

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月 1日
Date of Application:

出願番号 特願2002-288472
Application Number:

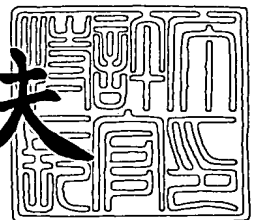
[ST. 10/C]: [JP 2002-288472]

出願人 オリンパス株式会社
Applicant(s):

2003年11月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3098800

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01651

【提出日】 平成14年10月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnpas光学工業株式会社内

【氏名】 西岡 公彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnpas光学工業株式会社内

【氏名】 大学 政明

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリnpas光学工業株式会社

【代表者】 菊川 剛

【代理人】

【識別番号】 100087273

【弁理士】

【氏名又は名称】 最上 健治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063946

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9105079

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像機器及びファインダ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を撮影する撮影手段と、撮影画像視認用のファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、前記視度調整に対応する前記可変形状ミラーの形状に係る情報を記憶する記憶手段と、前記記憶された情報に応じて前記可変形状ミラーを所定の形状に制御する制御手段を備えたことを特徴とする撮像機器。

【請求項 2】 前記記憶手段は、前記可変形状ミラーの形状に係る情報として複数の形状に係る情報を記憶することを特徴とする請求項 1 に係る撮像機器。

【請求項 3】 前記制御手段は、当該撮像機器の電源オンに応じて、記憶された情報に基づき前記可変形状ミラーを所定の形状に制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に係る撮像機器。

【請求項 4】 前記制御手段は、当該撮像機器が撮影可能なモードにあるときに、記憶された情報に基づき前記可変形状ミラーを所定の形状に制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に係る撮像機器。

【請求項 5】 前記ファインダは、非通電状態の前記可変形状ミラーの反射面形状によって視度状態が標準視度状態になるように構成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に係る撮像機器

【請求項 6】 前記ファインダは、光学ファインダであることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に係る撮像機器。

【請求項 7】 前記可変形状ミラーは視度調整と共に、前記撮影手段に備えられた撮影光学系のピント調整に応じて、前記ファインダのピント調整するように構成されたことを特徴とする請求項 6 に係る撮像機器。

【請求項 8】 前記ファインダは複数の可変形状ミラーを備え、前記撮影手段に備えられた撮影光学系の変倍調整に応じて、前記ファインダの変倍調整を行えるように構成したことを特徴とする請求項 6 又は 7 に係る撮像機器。

【請求項 9】 前記複数の可変形状ミラーは、ミラー形状がそれぞれ凹凸状に逆向きになるように調整されることを特徴とする請求項 8 に係る撮像機器。

【請求項 10】 画像視認用のファインダにおいて、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、前記視度調整に対応する前記可変形状ミラーの形状に係る情報を記憶する記憶手段と、前記記憶された情報に応じて前記可変形状ミラーを所定の形状に制御する制御手段を備えたことを特徴とするファインダ。

【請求項 11】 画像視認用のファインダにおいて、通電によって変形する反射面を有し、前記反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーを備え、前記ファインダは、非通電状態の前記可変形状ミラーの反射面形状によって視度状態が標準視度状態になるように構成されていることを特徴とするファインダ。

【請求項 12】 画像を撮影する撮影手段と、撮影画像視認用のファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、該可変形状ミラーを変形させる制御手段を備え、該制御手段は、前記ファインダの使用回避時にはファインダ使用時の視度と異なる不適視度になるように前記可変形状ミラーを制御することを特徴とする撮像機器。

【請求項 13】 前記制御手段は、撮影距離が短いときに、前記不適視度になるように制御することを特徴とする請求項 12 に係る撮像機器。

【請求項 14】 前記制御手段は、電子的なズーム手段を用いた撮影のときには、前記不適視度になるように制御することを特徴とする請求項 12 に係る撮像機器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、電池寿命の長時間化が可能な可変形状ミラーが搭載されたファインダの視度調整が、より効率的に制御できるようにした撮像機器及びファインダに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

【特許文献 1】 特開平 8 - 3 2 8 0 8 5 号公報

【特許文献 2】 特開平 1 1 - 3 1 7 8 9 4 号公報

【特許文献 3】 特開 2 0 0 2 - 1 2 2 7 8 4 号公報

【 0 0 0 3 】

一般に、銀塩カメラやデジタルカメラ等の撮像装置においては、撮影時に画像を確認するための光学ファインダや LCD を内蔵したビューファインダが備えられているものが多い。そして、これらファインダには、撮影者の視力の個人差を補正して、鮮明な像を観察できるような視度調整機構が備えられたものがある。視度調整機構には、視度調整用のレンズを手動で移動させる手動タイプと、モータで移動させる電動タイプの 2 つがある。

【 0 0 0 4 】

また、上記電動タイプに関しては、特開平 8 - 3 2 8 0 8 5 号公報（特許文献 1）において、複数の視度値を予めカメラのメモリに記憶させておいて、それを読み出して簡単に視度調整ができるようにされているものが開示されており、この方式のものは、複数人で一台の機器を使用するときでも、各自の視力に合わせた視度が容易に再現できるという利点が得られるものである。

【 0 0 0 5 】

一方、本件出願人は、撮影系あるいは光学ファインダの光学系の低消費電力化を実現する手段として、特開平 1 1 - 3 1 7 8 9 4 号公報（特許文献 2）等で、従来のレンズをモータで駆動している方式に代わる新しい方式である、可変形状ミラーを用いた光学系を提案した。次に、上記公報等で提案した可変形状ミラーの一例について、図 27 の（A）、（B）に基づいて簡単に説明する。図 27 の（A）は平面図で、図 27 の（B）は図 27 の（A）の X - X' 矢視断面図である。可変形状ミラー 101 は、図 27 の（A）、（B）に示すように、円盤型の基板 102 の一側面上にリング状支持壁 103 を突設し、このリング状支持壁 103 で囲まれた領域内に、三つの周辺電極 104A、104B、104C と一つの中心電極 104D とからなる固定電極を配設すると共に、リング状支持壁 103 の開口端にミラー本体 105 の周辺部を

接合固定して構成されている。

【0006】

三つの周辺電極104A, 104B, 104Cは、それぞれ略 120° の角度範囲毎に配設された円弧状をなす電極板からなっている。また中心電極104Dは、前記三つの周辺電極104A, 104B, 104Cの中心部に存在する円形領域内に配設された円板状の電極板からなっている。なお、固定電極のパターンは、図示のものに限らず、種々の形態のものが適用可能である。ミラー本体105 は、例えばポリイミド樹脂で形成された円盤状ディスクの外側面に、可動電極と反射部材（ミラー面）とを兼ねたアルミニウムを被着して構成されている。

【0007】

このように構成されている可変形状ミラー101 は、前記固定電極（104A～104D）と可動電極（ミラー本体105）との間に所定の電圧が印加されると、その静電気力によって、反射面（ミラー本体105）の湾曲形状が可変制御される。したがって、外部から反射面が適当な曲率になるように電圧制御するようになっている。

【0008】

次に、可変形状ミラーの他の構成例を、図28の（A），（B）に基づいて説明する。この構成例は、電磁駆動方式の可変形状ミラーであり、図28の（A）は側面断面図で、図28の（B）はミラー本体の裏面側を示す図である。この電磁駆動方式の可変形状ミラー201 は、基板202 の一側面上にリング状支持壁203 を突設し、このリング状支持壁203 で囲まれた領域内に複数個の永久磁石204 を配設すると共に、リング状支持壁203 の開口端にミラー本体205 の周辺部を接合固定している。このミラー本体205 は、例えばポリイミド樹脂などで変形可能な円盤状ディスクで構成され、その内側面（裏面）には複数個のコイル206 が形成されており、またその外側面にはアルミニウムを被着した反射膜207 が形成されている。そして、各コイル206 には、それぞれリード線を介して外部の駆動回路208 から制御電流が供給されるようになっている。

【0009】

このように構成された可変形状ミラー201 のミラー本体205 のコイル206 に対

して、外部の駆動回路208 から適宜制御された電流を供給することにより、コイル206 に流れる電流と永久磁石204 の磁場との間で発生する電磁力による吸引力あるいは反撥力により、ミラー本体205 の形状は凹状あるいは凸状に変形するようになっている。

【0 0 1 0】

ミラー本体205 に設けられているコイル206 は、薄膜で形成することにより容易に作成することができると共に、コイル自体の剛性を低減することができるので、ミラー本体205 を変形しやすくすることができる。なお、永久磁石をミラー本体側に設け、コイルを基板上に配設して構成することも可能である。また、可変形状ミラーとしては、他にミラー本体に圧電材料を用いて圧電効果により変形させる構成のものなどがある。

【0 0 1 1】

このように構成された可変形状ミラーをカメラの光学系内に配置して、印加電圧あるいは電流の制御によって、ミラー本体の曲率を変化させ、合焦や変倍操作を行わせることができる。なお、ミラー本体の形状は円形に限らず楕円形でもよい。そして、このように構成された可変形状ミラーは、従来のモータ駆動のレンズ光学系に比較して低消費電力であり、また従来のモータ駆動のレンズ光学系ではモータ音や伝達系での騒音が大きいが、可変形状ミラーはほぼ無音であるという大きな二つの特徴を備えている。

【0 0 1 2】

また、本件出願人は特開 2 0 0 2 - 1 2 2 7 8 4 号公報（特許文献 3）において、可変形状ミラーを搭載した撮影光学系用の光学構成及び光学ファインダ用の光学構成について、種々の提案をしている。

【0 0 1 3】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ファインダにおける電動タイプの視度調整手段は、上記公報開示のように、記憶手段を備えることによって複数人使用が容易になるという利点があるものの、視度調整レンズの移動のための専用モータが必要になり、そのためにファインダの体積が大きくなり、撮像装置の大型化や消費電力の増加につながる

という問題があった。

【 0 0 1 4 】

また、光学ファインダ用の光学系に可変形状ミラーが利用される撮像機器では低消費電力効果が発揮され、電池寿命の長時間化が図れるが、ファインダの視度調整機能との対応については新たな制御が必要になる。しかしながら、上記公報開示の従来の提案においては、可変形状ミラーを搭載したファインダにおける視度調整に関する適切な制御については、特に考慮がなされていない。

【 0 0 1 5 】

本発明は、従来の電動タイプの視度調整手段を有するファインダを備えた撮像機器、あるいは上記公報提案の可変形状ミラーを用いた撮像機器における上記問題点を解消するためになされたもので、低消費電力化が可能な可変形状ミラーが搭載されたファインダの視度調整を、より効率的に制御できるようにした撮像機器及びファインダを提供することを目的とする。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 に係る発明は、画像を撮影する撮影手段と、撮影画像視認用のファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、前記視度調整に対応する前記可変形状ミラーの形状に係る情報を記憶する記憶手段と、前記記憶された情報に応じて前記可変形状ミラーを所定の形状に制御する制御手段とで撮像機器を構成するものである。

【 0 0 1 7 】

このように構成された撮像機器においては、ファインダの視度調整を行う可変形状ミラーを記憶手段で記憶された情報に応じて形状制御するようにしているので、記憶された情報で適確に効率的に視度調整ができ、小型化並びに低消費電力化された視度調整機能付きファインダを備えた撮像機器を実現することができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に係る撮像機器において、前記記憶手段は、

前記可変形状ミラーの形状に係る情報として複数の形状に係る情報を記憶することを特徴とするものである。

【0019】

このように構成された撮像機器においては、可変形状ミラーの複数の形状に係る情報を記憶できるので、ファインダの視度調整を複数の撮影者に対応できるように制御することができる。

【0020】

請求項3に係る発明は、請求項1又は2に係る撮像機器において、前記制御手段は、当該撮像機器の電源オンに応じて、記憶された情報に基づき前記可変形状ミラーを所定の形状に制御することを特徴とするものである。

【0021】

このように構成された撮像機器においては、電源オンとすることにより記憶されている情報でファインダの視度調整が行われるので、電源オン後、直ちに撮影動作に入ることができる。なお、ここで記憶されている情報には、工場出荷時の視度調整値のデフォルト値も含まれる。

【0022】

請求項4に係る発明は、請求項1又は2に係る撮像機器において、前記制御手段は、当該撮像機器が撮影可能なモードにあるときに、記憶された情報に基づき前記可変形状ミラーを所定の形状に制御することを特徴とするものである。

【0023】

ファインダ画像は撮影動作時にのみ視認できればよいので、上記のように撮影可能モードにあるときに可変形状ミラーの形状制御による視度調整を行うことにより、効率的な節電効果が得られる。

【0024】

請求項5に係る発明は、請求項1～4のいずれか1項に係る撮像機器において、前記ファインダは、非通電状態の前記可変形状ミラーの反射面形状によって視度状態が標準視度状態になるように構成されていることを特徴とするものである。

【0025】

このように構成された撮像機器においては、非通電状態において、可変形状ミラーにより標準視度に視度調整されるので、非通電時においても不明瞭ながらファインダ画像の視認が可能となる。ここで、非通電状態の可変形状ミラーの反射面形状は一般的には平面形状であるが、非平面形状に予め成型処理しておくことも可能である。また標準視度とは平均的な撮影者の視度（メガネ着用者はメガネによる補正状態の視度）を指し、例えば -1 diop ～ -4 diop 程度である。したがって、上記請求項5の発明の内容は、非通電時の可変形状ミラーの反射面形状を、他のレンズ等のファインダ光学系との組み合わせで、 -1 diop ～ -4 diop 程度の標準視度となるように設計しておくという趣旨である。

【0026】

請求項6に係る発明は、請求項1～5のいずれか1項に係る撮像機器において、前記ファインダは、光学ファインダであることを特徴とするものである。

【0027】

上記請求項1～5のいずれか1項に係る撮像機器におけるファインダとしては、光学ファインダのみならず、LCDを内蔵したビューファインダも用いることができるものであるが、本請求項6に係る発明のように光学ファインダを用いた場合には、低コストでより低消費電力化を図ることができる。

【0028】

請求項7に係る発明は、請求項6に係る撮像機器において、前記可変形状ミラーは視度調整と共に、前記撮影手段に備えられた撮影光学系のピント調整に応じて、前記ファインダのピント調整するように構成されたことを特徴とするものである。

【0029】

このように構成された撮像機器においては、ファインダの視度調整を行う可変形状ミラーが、ファインダのピント調整も行うように構成されているので、ファインダのピント調整により、より鮮明な画像を視認することができる。

【0030】

請求項8に係る発明は、請求項6又は7に係る撮像機器において、前記ファインダは複数の可変形状ミラーを備え、前記撮影手段に備えられた撮影光学系の変

倍調整に応じて、前記ファインダの変倍調整を行えるように構成したことを特徴とするものである。

【0031】

このように構成された撮像機器においては、ファインダは複数の可変形状ミラーを備えていて、撮影系の変倍調整に応じた変倍調整を行えるように構成されているので、撮影画像の画角と一致した画角の変倍画像をファインダで視認することができる。

【0032】

請求項9に係る発明は、請求項8に係る撮像機器において、前記複数の可変形状ミラーは、ミラー形状がそれぞれ凹凸状に逆向きになるように調整されることを特徴とするものである。

【0033】

このように構成された撮像機器においては、ファインダを構成する複数の可変形状ミラーの形状が、それぞれ凹凸状に逆向きになるように調整されるので、ファインダの変倍画像の変倍比を大きくすることができると共に、収差の小さい変倍画像を視認することができる。

【0034】

請求項10に係る発明は、画像視認用のファインダにおいて、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、前記視度調整に対応する前記可変形状ミラーの形状に係る情報を記憶する記憶手段と、前記記憶された情報に応じて前記可変形状ミラーを所定の形状に制御する制御手段とでファインダを構成するものである。

【0035】

このように構成されたファインダにおいては、視度調整を行う可変形状ミラーを記憶手段で記憶された情報に応じて形状制御するようにしているので、記憶された情報で適確に効率的に視度調整ができ、小型化並びに省電力化された視度調整機能付きのファインダを実現することができる。

【0036】

請求項11に係る発明は、画像視認用のファインダにおいて、通電によって変形

する反射面を有し、前記反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーを備え、前記ファインダは、非通電状態の前記可変形状ミラーの反射面形状によって視度状態が標準視度状態になるように構成されていることを特徴とするものである。

【0037】

このように構成されたファインダにおいては、非通電状態において、可変形状ミラーにより標準視度に視度調整されるので、非通電時においても不明瞭ながら画像の視認が可能なファインダを実現できる。

【0038】

請求項12に係る発明は、画像を撮影する撮影手段と、撮影画像視認用のファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記ファインダの視度調整が可能な可変形状ミラーと、該可変形状ミラーを変形させる制御手段を備え、該制御手段は、前記ファインダの使用回避時にはファインダ使用時の視度と異なる不適視度になるように前記可変形状ミラーを制御するようにして撮像機器を構成するものである。

【0039】

このように構成された撮像機器においては、ファインダの使用回避時にはファインダ使用時の視度と異なる不適視度になるように可変形状ミラーを制御するようになっているので、ファインダの使用が不適切であることの警告を与えることが可能となる。

【0040】

請求項13に係る発明は、請求項12に係る撮像機器において、前記制御手段は、撮影距離が短いときに、前記不適視度になるように制御することを特徴とするものである。

【0041】

このように構成された撮像機器においては、マクロモード設定後やAF後に撮影距離が短いときには、ファインダは不適視度になるように制御されているので、パララックスが発生した撮影を有効に防止することができる。

【0042】

請求項14に係る発明は、請求項12に係る撮像機器において、前記制御手段は、電子的なズーム手段を用いた撮影のときには、前記不適視度になるように制御することを特徴とするものである。

【0043】

このように構成された撮像機器においては、電子的ズーム手段を用いた撮影のときには、ファインダは不適視度になるように制御されるので、ファインダ画角と撮影画角とで差が発生する撮影を有効に防止することができる。

【0044】

【発明の実施の形態】

次に、実施の形態について説明する。図1は、本発明に係る撮像機器の第1の実施の形態を適用したデジタルカメラの全体構成を示す概略ブロック図である。図1において、1は撮像部で、該撮像部1は、自由曲面プリズム2と、該自由曲面プリズム2の背面上部レンズ面に対向して配置した第1の変形状ミラーAと、同じく自由曲面プリズム2の前面下部レンズ面に対向して配置した第2の変形状ミラーBとからなる撮影光学系3と、自由曲面プリズム2の背面下部レンズ面に対向して配置した撮像素子4と、第1及び第2の変形状ミラーA、Bをそれぞれ駆動するための第1のミラードライバ5及び第2のミラードライバ6とで構成されている。なお、上記撮影光学系を構成する第1及び第2の変形状ミラーA、Bとしては、ここでは印加電圧で変形状が制御される静電型のものが用いられているが、電磁駆動型のものも用いることができる。

【0045】

図1において、11はファインダ部で、凹レンズと凸レンズとからなる対物レンズ12と、該対物レンズ12と対向させて配置した第3の変形状ミラーCと、第3の変形状ミラーCの反射光を入射する第4の変形状ミラーDと、第4の変形状ミラーDの反射光を入射する、視線を90°曲げ正立像を得るための視野絞り13を備えたダハプリズム14と、ダハプリズム14の出射光を入射する接眼レンズ15とで構成したファインダ光学系16と、第3及び第4の変形状ミラーC、Dを駆動するための第3のミラードライバ17と第4のミラードライバ18とを備えている。なお、上記ファインダ光学系16を構成する第3及び第4の変形状ミラーC、

Dとしては、印加電流で変形状が制御される電磁駆動型のもの、又は印加電圧で変形状が制御される静電型のものが用いられている。

【0046】

上記実施の形態におけるデジタルカメラの撮像信号処理系及び操作制御系は、カメラの各部の動作を制御するCPU21と、電源オンオフボタン、リリースボタン、ズームボタン（光学／電子連動）等を備え、更に視度調整値の入力、視度調整値の切り換え、マクロオンオフ、電子ズームオンオフ操作などを行う操作部22と、カメラプログラムや各可変形状ミラーの制御データに関するルックアップテーブル（LUT）等を格納したフラッシュメモリ23と、撮像素子4からの撮像信号を処理して画像データを生成する撮像回路24と、画像データを用いてコントラストAF処理するAF回路25と、画像データを一時的に記憶するDRAM26と、画像データに各種画像処理を施す画像処理部27と、画像データを表示する画像表示部28と、画像データを記録するメモリカード29等で構成されている。

【0047】

次に、撮像部1とファインダ部11の概略動作について説明する。撮影光学系3の自由曲面プリズム2の前面上部レンズ面に入射した軸上入射光線は、背面上部レンズ面を通過して第1の可変形状ミラーAに入射して反射され、その反射光は再び背面上部レンズ面に入射し、前面下部レンズ面を通過して第2の可変形状ミラーBに入射して反射され、その反射光は再び前面下部レンズ面に入射し背面下部レンズ面を通過して、撮像素子4へ入射するようになっている。

【0048】

ここで、撮影光学系におけるズーム比（変倍）調整は、操作部22からの指示入力によりCPU21を介して制御される、第1及び第2のミラードライバ5，6から各可変形状ミラーA，Bに印加される電圧によって行われ、またピント（フォーカス）調整は、AF回路25からのAF信号に基づいてCPU21を介して制御される、第1のミラードライバ5から可変形状ミラーAに印加される電圧の調整によって行われる。

【0049】

図2の（A）～（C）に、撮影光学系のズーム比調整時の各ズーム比における

第1及び第2の変形状ミラーA, Bの形状例を示す。図2の(A)は、ズーム比をワイド(広角)値 W とするために、第1及び第2の変形状ミラーA, Bにそれぞれワイドズーム用電圧 A_W , B_W が印加されて、ミラー本体がワイド位置に変形されている態様を示しており、また図2の(B)は、ズーム比を中間値 M とするために、第1及び第2の変形状ミラーA, Bにそれぞれ中間ズーム用電圧 A_M , B_M が印加されて、中間位置に変形されている態様を示している。また図2の(C)は、ズーム比をテレ(望遠)値 T とするために、第1及び第2の変形状ミラーA, Bにそれぞれテレズーム用電圧 A_T , B_T が印加されて、テレ位置に変形されている態様を示している。

【0050】

図3の(A)～(C)に、撮影光学系における近点から遠点までのフォーカス調整における第1の変形状ミラーAの形状例を示す。図3の(A)は、ズーム比が中間値 M においてフォーカスを近点(20cm)とするために、第1の変形状ミラーAに電圧 A_{M2} が印加されて、ミラー本体が近点位置に変形されている態様を示しており、また図3の(B)は、フォーカスを中間距離(2m)とするために、第1の変形状ミラーAに電圧 A_{M1} が印加されて、中間位置に変形されている態様を示しており、また図3の(C)は、フォーカスを遠点(無限)とするために、第1の変形状ミラーAに電圧 A_{M3} が印加されて、遠点位置に変形されている態様を示している。

【0051】

上記撮影光学系におけるズーム比調整時及びフォーカス調整時に、第1及び第2の変形状ミラーA, Bにそれぞれ印加される電圧の特性曲線を図4に示す。図4において実線は第1の変形状ミラーAへの印加電圧カーブを示しており、点線は第2の変形状ミラーBへの印加電圧カーブを示している。これらの印加電圧特性曲線の各電圧値(電圧データ)は、ルックアップテーブルの形態でフラッシュメモリ23に記憶されている。ルックアップテーブルの電圧値(電圧データ)としては、全ズーム比あるいは全フォーカス位置における各電圧値を全て対応させて記憶しておいてもよいが、メモリ節約のために、主要なポイントのズーム比・フォーカス位置に対応する電圧値のみを記憶させておいて、主要ポイント以

外の各ポイントに対応する電圧値は、補間により算出するようにしてもよい。また上記電圧値として、各可変形状ミラーの各固定電極（例えば4個）毎に別々の電圧値を記憶させておいてもよいが、やはりメモリ節約のために、各固定電極間の印加電圧の偏差が一定である場合には、例えば中央領域に配置した電極への印加電圧値だけを記憶させておいて、他の電極（例えば3個）への印加電圧値は演算により算出するようにしてもよい。

【0052】

次に、ファインダ部の概略動作について説明する。ファインダ部11においては、対物レンズ12に入射した軸上入射光線は、第3の可変形状ミラーCに入射して反射され、その反射光は第4の可変形状ミラーDに入射して反射され、その反射光は視野絞り13を介してダハプリズム14に入射し、90° 曲げられて正立像として出射され、接眼レンズ15を介して使用者の瞳19へ入射するようになっている。

【0053】

ここで、ファインダ光学系16におけるズーム比調整は、撮影光学系のズーム比調整と同様に、操作部22からの指示入力によりCPU21を介して制御される、第3及び第4のミラードライバ17、18からの第3及び第4の可変形状ミラーC、Dへの印加電流又は電圧の調整により行われる。すなわち、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dとして電磁駆動型のものを用いている場合は、それらに印加する電流調整により、静電型のものを用いている場合は、それらに印加する電圧調整により行われる。またフォーカス調整は、撮影光学系のフォーカス調整と同様に、AF回路25からのAF信号に基づいてCPU21を介して制御される、第3のミラードライバ17からの第3の可変形状ミラーCへの印加電流の調整（電磁駆動型の場合）、又は印加電圧の調整（静電型の場合）により行われる。また、ファインダ光学系16の視度調整は、可変形状ミラーCへの印加電流又は印加電圧の調整によって、可変形状ミラーC以外の他の光学系との組み合わせで、各撮影者の視力に対応した所定の視度調整値になるように視度調整が行われる。

【0054】

図5の（A）、（B）に、ファインダ光学系16の可変形状ミラーC、Dとして電磁駆動型のものを用いている場合において、ズーム比調整時のズーム比両端に

おける第3及び第4の変形状ミラーC, Dの形状例を示す。図5の(A)は、ズーム比をワイド値Wとするために、第3及び第4の変形状ミラーC, Dにそれぞれワイドズーム用電流 C_{WI} , D_{WI} が流されて、ミラー本体がワイド位置に変形されている態様を示しており、また図5の(B)は、ズーム比をテレ値Tとするために、第3及び第4の変形状ミラーC, Dにそれぞれテレズーム用電流 C_{TI} , D_{TI} が印加されて、テレ位置に変形されている態様を示している。このようにズーム比調整時に、第3及び第4の変形状ミラーC, Dのミラー本体の形状を、それぞれ凹凸状に逆向きになるように調整することにより、ズーム比を大きくすることができ、また収差の小さい変倍画像を視認することができる。

【0055】

図6の(A)～(C)に、ファインダ光学系における近点から遠点までのフォーカス調整における第3の変形状ミラーC（電磁駆動型の場合）の形状例を示す。図6の(A)は、ズーム比を中間値Mとした場合においてフォーカスを近点(20cm)とするために、第3の変形状ミラーCに電流 C_{MI2} が流されて、近点位置に変形されている態様を示しており、また図6の(B)は、フォーカスを中間距離(2m)とするために、第3の変形状ミラーCに電流 C_{MI1} が流されて、中間位置に変形されている態様を示しており、また図6の(C)は、フォーカスを遠点(無限)とするために、第3の変形状ミラーCに電流 C_{MI3} が流されて、遠点位置に変形されている態様を示している。

【0056】

また図7の(A), (B)に、ファインダ光学系における視度調整における第3の変形状ミラーC（電磁駆動型の場合）の形状例を示す。図7の(A)は、ズーム比を中間値Mとした場合において、他の光学系と組み合わせて視度を+1 diopに補正するため、第3の変形状ミラーCに電流 C_{DI1} が流されて変形されている態様を示しており、また図7の(B)は視度を-6 diopに補正するため、第3の変形状ミラーCに電流 C_{DI2} が流されて変形されている態様を示している。

【0057】

なお、非通電時においても、不明瞭ながらファインダ画像を視認できるように

、非通電時における第3の可変形状ミラーCのミラー本体の形状は、他のファインダ光学系との組み合わせで、標準視度状態となるように構成されている。非通電状態における可変形状ミラーのミラー本体の形状は、一般的には平面形状であるが、非平面形状に予め成型処理しておくこともできる。また標準視度とは平均的な撮影者の視度で、例えば-1 diop~-4 diop程度である。

【0058】

上記ファインダ光学系におけるズーム比調整時及びフォーカス調整時に、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dにそれぞれ印加される電流の特性曲線、並びに視度調整値範囲を図8に示す。図8において実線は第3の可変形状ミラーCへの印加電流カーブを示しており、点線は第4の可変形状ミラーDへの印加電流カーブを示している。これらの印加電流特性曲線の各電流値（電流データ）は、撮影光学系の第1及び第2の可変形状ミラーA、Bへの印加電圧値と同様に、ルックアップテーブルの形態でフラッシュメモリ23に記憶されている。また、視度調整に関しては、実際の調整ポイントが5~6点程度ですむので、上記ズーム比調整及びフォーカス調整時の電流データを補正するための補正值として、その視度調整用の電流補正データを別のルックアップテーブルの形態で記憶させておく。

【0059】

次に、ファインダ光学系16の第3及び第4の可変形状ミラーC、Dとして静電型のものを用いた場合における、ズーム比調整時のズーム比両端における変形状例について説明する。図9の(A)は、ズーム比をワイド値Wとするために、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dにそれぞれワイドズーム用電圧 C_{WV} 、 D_{WV} が印加されて、ミラー本体がワイド位置に変形されている態様を示しており、図9の(B)は、ズーム比をテレ値Tとするために、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dにそれぞれテレズーム用電圧 C_{TV} 、 D_{TV} が印加されて、テレ位置に変形されている態様を示している。

【0060】

図10の(A)~(C)に、ファインダ光学系における静電型の第3の可変形状ミラーCの、近点から遠点までのフォーカス調整における変形状例を示す。図10の(A)は、ズーム比を中間値Mとした場合においてフォーカスを近点(20cm

）とするために、第3の変形状ミラーCに電圧 C_{MV2} が印加されて、近点位置に変形されている態様を示しており、また図10の（B）は、フォーカスを中間距離（2 m）とするために、第3の変形状ミラーCに電圧 C_{MV1} が印加されて、中間位置に変形されている態様を示しており、また図10の（C）は、フォーカスを遠点（無限）とするために、第3の変形状ミラーCに電圧 C_{MV3} が印加されて、遠点位置に変形されている態様を示している。

【0061】

また図11の（A），（B）に、ファインダ光学系における視度調整における第3の変形状ミラーC（静電型の場合）の形状例を示す。図11の（A）は、ズーム比を中間値Mとした場合において、他の光学系と組み合わせて視度を+1 diopに補正するため、第3の変形状ミラーCに電圧 C_{DV1} が印加されて変形されている態様を示しており、また図11の（B）は、視度を-6 diopに補正するため、第3の変形状ミラーCに電圧 C_{DV2} が印加されて変形されている態様を示している。

【0062】

上記ファインダ光学系において静電型の第3及び第4の変形状ミラーC，Dを用いた場合におけるズーム比調整時及びフォーカス調整時に、各ミラーC，Dにそれぞれ印加される電圧の特性曲線、並びに視度調整値範囲を図12に示す。図12において実線は第3の変形状ミラーCへの印加電圧カーブを示しており、点線は第4の変形状ミラーDへの印加電圧カーブを示している。これらの印加電圧特性曲線の各電圧値（電圧データ）は、撮影光学系の第1及び第2の変形状ミラーA，Bへの印加電圧値と同様に、ルックアップテーブルの形態でフラッシュメモリ23に記憶されている。また、視度調整に関しては、電磁駆動型の場合と同様に、ズーム比調整及びフォーカス調整時の電圧データを補正するための補正值として、その視度調整用の電圧補正データを別のルックアップテーブルの形態で記憶させておく。

【0063】

次に、撮像部1及びファインダ部11を含めたデジタルカメラ全体の動作について説明する。まず、図13に示すフローチャートに基づいて記録動作に至るまでの

ズーム調整及びAF制御について説明する。図13のフローチャートはメインルーチンを示すもので、デジタルカメラの動作モードが撮影モードではない再生モードの場合には、撮影部1の光学系3やファインダ部11の光学系16は使用しないので、まず電源がONすると動作モードが撮影モードであるか否かの判定が行われる（ステップS1）。動作モードが撮影モードの場合は、撮影光学系3及びファインダ光学系16に用いられている第1～第4の変形状ミラーA～Dの初期設定が行われ（ステップS2）、動作モードが撮影モードでない場合は、再生処理が実行される（ステップS3）。

【0064】

撮影光学系3及びファインダ光学系16の初期設定においては、ズーム機能付きのデジタルカメラでは、通常最初は視野をなるべく広く入れるのが望ましいので、ズームは広角とし、物体距離（フォーカス）は中葉の2mを取りあえず自動的に設定し（デフォルト設定）、それに応じて撮影光学系及びファインダ光学系の第1～第4の変形状ミラーA～Dをそれぞれ通電制御する。

【0065】

撮影光学系3及びファインダ光学系16のそれぞれの可変形状ミラーの初期設定が行われた後は、次いでズーム操作を行うか否かの判定が行われ（ステップS4）、ズーム操作が行われる場合は、第1のミラー制御1のサブルーチン動作に入る（ステップS5）。この第1のミラー制御1のサブルーチン動作では、図14のフローチャートに示すように、画像表示部28のLCDで画像が表示されている場合は、その表示画像で撮影画像が確認されていて、したがって光学ファインダは使用しなくてよいものと想定されるので、まず画像表示部28用のLCDがOFFされているか否かの判定が行われる（ステップS5-1）。

【0066】

この判定ステップで画像表示部28のLCDがOFFの場合は、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bと共にファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dに対して、設定されたズーム比に対応したズーム調整用の通電を行う（ステップS5-2）。一方、画像表示部28のLCDがONの場合は、ファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dは動作させる必要がないので、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bに

対してのみ、ズーム調整用の通電を行う（ステップS5-3）。これらの動作で第1のミラー制御1のサブルーチンの動作を終了して、再びメインルーチンに戻る。

【0067】

上記ズーム調整時において、撮影光学系用可変形状ミラーA、B及びファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dのいずれにも静電型のものが用いられている場合には、各可変形状ミラーA～Dへの通電は、次のようにして行われる。すなわち、図15のタイミングチャートに示すように、ズームレバー又はズームボタンによりズーム操作が行われると、その操作に対応するズーム比に応じて、撮影光学系及びファインダ光学系用の各可変形状ミラーに対して通電（電圧印加）が行われる。その際、各可変形状ミラーA～Dに対して通電時間（タイミング）が重複しないように順次ずらして通電を行うようにし、広角から望遠に向けて各ズーム比に応じて通電量を、各可変形状ミラーA～Dへの通電量Ea1, Eb1, Ec1, Ed1からEa2, Eb2, Ec2, Ed2に示すように順次大にして行き、通電量Ean, Ebn, Ecn, Ednで設定ズーム比に対応する最終形状が得られるようにする。このようにズーム調整時における各可変形状ミラーへの通電（電圧印加）を制御することにより、ピーク電流の増加を防止することができる。

【0068】

なお、上記各可変形状ミラーへの通電時間をずらした分割駆動方式は、静電型の可変形状ミラーを適用した場合にのみ実施するものとする。したがって、撮影光学系及びファインダ光学系用の各可変形状ミラーA～Dとして電磁駆動型のものを用いている場合には、ズームレバー等で設定されたズーム比に対応した電流が、各可変形状ミラーA～Dに同時に、次のAF制御を経て撮影動作が終了するまで連続して印加されることになる。

【0069】

再び図13に示9メインルーチンのフローチャートに戻って、引き続く動作について説明する。第1のミラー制御1のサブルーチンステップS5の動作が終了すると、各可変形状ミラーとして静電型のものを用いている場合には、次に第1のミラー制御1のサブルーチン動作におけるズーム操作用の通電が終了してから、

所定時間が経過しているか否かの判定が行われる（ステップS6）。上記ズーム操作が行われるか否かの判定ステップS4において、ズーム操作が行われない場合は、サブルーチンステップである第1のミラー制御1の動作ステップS5が省略され、この場合も、上記所定時間経過の判定が行われる。つまり、撮影光学系用及びファインダ光学系用の可変形状ミラーの初期設定のための通電後所定時間経過しているか否かの判定が行われる。

【0070】

この所定時間経過の判定を行うのは、次の理由による。すなわち、静電型の可変形状ミラーの場合、所定形状に変形するための電圧を印加したのち、その電圧印加を中止すると、時間経過と共に電荷もれが生じ、ミラー本体の所定の変形形状が保持できなくなるので、所定の変形形状を許容値範囲内に保持しておくためには、電圧印加を所定時間間隔で繰り返し行う必要があるからである。

【0071】

上記所定時間経過の判定ステップS6で、通電中止後所定時間（この例では5秒）が経過している場合は、第2のミラー制御2のサブルーチン動作に入る（ステップS7）。この第2のミラー制御2のサブルーチンは、図16のフローチャートに示すように、上記第1のミラー制御1のサブルーチンの動作と同様に、まず画像表示部28のLCDがOFFされているか否かの判定が行われる（ステップS7-1）。この判定ステップS7-1で画像表示部28のLCDがOFFの場合は、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bと共にファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dに対して、ミラー保持用の通電を行う（ステップS7-2）。一方、画像表示部28のLCDがONの場合は、ファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dは動作させていないので、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bに対してのみ、ミラー保持用の通電を行う（ステップS7-3）。これらの動作で第2のミラー制御2のサブルーチン動作を終了して、再びメインルーチンのフローに戻る。

【0072】

上記静電型の各可変形状ミラーA～Dの形状保持用の通電（電圧印加）は、次のようにして行われる。すなわち、図17に示すように、各可変形状ミラーA～Dに対して、それぞれ最終変形形状用電圧 E_{an} 、 E_{bn} 、 E_{cn} 、 E_{dn} を、各可変形状

ミラー A～D への通電時間が重複しないように順次ずらして印加するようにすると共に、この態様での各可変形状ミラー A～D の電圧印加を所定の通電タイミング間隔 T1（この例では 5 秒）で繰り返し行うようにする。これにより、保持用通電時においてもピーク電流の増加を防止することができる。

【0073】

また、ファインダ光学系用の可変形状ミラーを所定変形状に保持しておく重要性は、撮影光学系用可変形状ミラーの所定変形状保持の重要性より低く、その許容範囲は撮影光学系用可変形状ミラーより大きくとれるものと想定されるので、図18に示すように、例えば通電タイミング間隔（通電頻度）を撮影光学系用可変形状ミラーの 2 倍（この例では 10 秒）にすることも可能であり、これにより、更に電力消費の低減を図ることができる。

【0074】

なお、上記所定時間経過の判定ステップ S 6 及び第 2 のミラー制御 2 のサブルーチン動作ステップ S 7 は、上記のように撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー A～D として静電型のものを用いた場合にのみ実施するものとする。したがって、これらの可変形状ミラー A～D として電磁駆動型のものを用いている場合には、これらの所定時間経過判定ステップ S 6 及び第 2 のミラー制御 2 のサブルーチン動作ステップ S 7 は省略される。

【0075】

再び図13に示すメインルーチンのフローチャートに戻って、引き続く次の動作について説明する。第 2 のミラー制御 2 のサブルーチンステップ S 7 の動作が行われたのちは、1st レリースの操作が行われたか否かの判定が行われる（ステップ S 8）。先の所定時間経過判定ステップ S 6 において、所定時間経過していない場合も、第 2 のミラー制御 2 のサブルーチンステップ S 7 を飛び越して、上記 1st レリース操作の判定ステップ S 8 に移行する。なお、可変形状ミラー A～D として電磁駆動型のものを用いていて、所定時間経過判定ステップ S 6 及び第 2 のミラー制御 2 のサブルーチンステップ S 7 が省略される場合も、この 1st レリース操作の判定ステップ S 8 に移行する。

【0076】

この1stリリース操作がなされると、カメラの撮影・準備開始ということで、AF制御のサブルーチン動作が開始される（ステップS9）。なお、1stリリース操作が行われない場合は、ステップS4に戻り、1stリリース操作が行われるまで、ステップS4からステップS8までの動作が繰り返される。

【0077】

AF制御には、山登りAF方式と測距AF方式とがあるが、山登り方式のAF制御を用いている場合は、図19の（A）に示すように、AF制御では直接的には撮像光学系のみを制御すればよいので、撮影光学系用の可変形状ミラーAによるAF制御を行う（ステップS9-11）。したがって、この山登り方式のAF制御期間中、つまり合焦検出中はファインダ光学系用可変形状ミラーには通電を行わない。この山登り方式のAF制御では、撮影光学系用可変形状ミラーを無限遠位置から至近方向に向かって物体距離が少しずつ変化するように、その形状を変化させ（図4に示した印加電圧カーブに対応した印加電圧を用いる）、それぞれの物体距離で撮影された画像のコントラスト値を記憶し、コントラストがピーク値となったような物体距離を合焦位置と判断し、撮影光学系用可変形状ミラーAを前記物体距離で合焦するような形状にする。次いで、ファインダ光学系用の可変形状ミラーCに、前記山登り方式のAF制御で合焦と判断された物体距離に対応する電圧又は電流（図12又は図8に示した電圧カーブ又は電流カーブに対応する電圧又は電流）を印加して、ファインダ光学系用可変形状ミラーCのAF制御を行う（ステップS9-12）。

【0078】

一方、測距方式のAF制御を用いている場合には、図19の（B）に示すように、撮像機器（デジタルカメラ）に備えた測距センサ（図示せず）の出力により、物体距離を検出し（ステップS9-21）、検出された物体距離に対する電圧を撮影光学系用可変形状ミラーAに印加してAF制御する（ステップS8）。次いで、同じく検出された物体距離に対応する電圧又は電流をファインダ光学系用可変形状ミラーCに印加してAF制御する（ステップS9-23）。なお、検出された物体距離に対応するAF制御は、撮影光学系、ファインダ光学系用可変形状ミラーのいずれが先であってもかまわない。

【 0 0 7 9 】

なお、上記 A F 制御においても、画像表示部 28 の L C D でスルー画像が表示されている場合は、光学ファインダ部は使用する必要がないので、ファインダ光学系用可変形状ミラーの A F 制御動作は行わないようにする。また、上記 A F 制御において、ファインダ光学系用可変形状ミラー C の A F 制御には、ズーム調整に伴うピントずれの補正も合わせて行うようにしてもよい。

【 0 0 8 0 】

上記 A F 制御動作が終了すると、再びメインルーチンに戻って、2 nd レリース操作がなされたか否かの判定が行われ（ステップ S 10）、この 2 nd レリース操作がなされていない場合は、その操作が行われるまで待機する。2 nd レリース操作がなされると、撮影動作が行われ（ステップ S 11）、撮影画像の記録が行われる（ステップ S 12）。

【 0 0 8 1 】

次に、図 13 に示したズーム調整及び A F 制御と並行して行われる視度調整動作について、図 20 のフローチャートに基づいて説明する。視度調整は、電源がオンされると、先に図 13 に示したズーム調整及び A F 制御の動作においては説明を省略したが、C P U 等の各部の動作状態が正常であることのチェックを行い、各部を初期状態に設定する初期処理を行う（ステップ S 21）。次に撮影モードでない再生モードの場合は、視度調整は不要なので、ズーム調整の場合と同様に、動作モードが撮影モードであるか否かの判定を行い（ステップ S 22）、撮影モードでない場合は再生処理動作に移行する（ステップ S 23）。

【 0 0 8 2 】

動作モードが撮影モードである場合は、次に、視度調整値は各撮影者固有のものであるので、前回の視度調整値の有無の判定が行われ（ステップ S 24）、前回の視度調整値がないという場合は、工場出荷時のみと想定されるので、その場合はルックアップテーブルとして記憶されている表 1 の No. 1 に示すデフォルト値（例えば - 1 diop）を読み出す（ステップ S 25）。前回の視度調整値がある場合には、同じくルックアップテーブルとして記憶されている表 1 の No. 2 から前回の視度調整値（例えば + 1 diop）を読み出す（ステップ S 26）。次いで、上記読

み出し視度調整値に応じた視度調整を含んだ可変形状ミラーCの初期設定を行う（ステップS27）。なお、この初期設定におけるズームは広角とし、物体距離は2mとする。

【0083】

【表1】

| | 視度調整値の記憶値 (diop) |
|----------------|------------------|
| NO. 1 (デフォルト値) | - 1 |
| NO. 2 (前回) | + 1 |
| NO. 3 (既存値) | - 3 |
| NO. 4 (新規) | - 1 |

【0084】

次に、初期設定時に読み出された視度調整値を他の記憶されている視度調整値（ユーザ指定の既存値）に切り換える操作を行うか否かの判定を行う（ステップS28）。この切り換え操作を行う場合は、表1のNo. 3に示される所定の切り換え値（例えば- 3 diop）に視度調整を行う（ステップS29）。次に、新規の視度調整値の入力操作を行うか否かの判定を行う（ステップS30）。前記視度調整値切り換え操作判定ステップS28において、視度調整値の切り換え操作を行わない場合も、この入力操作判定ステップS30の判定動作が行われる。この新規の視度調整値の入力操作を行う場合は、新たな入力値を操作部から入力し視度調整を行い（ステップS31）、新規の視度調整値（例えば- 1 diop）を表1のNo. 4に記憶する（ステップS32）。なお、視度調整値の切り換え操作も新たな入力操作も

しない場合は、初期設定のままとする。

【0085】

次に、左側のフローチャートから右側のフローチャートに移り、撮影モードにおいて、電子ズームが用いられている場合やマクロ撮影の場合は光学ファインダの使用が不適となるので、撮影モードが電子ズームモードであるか否かの判定を行い（ステップS33）、電子ズームモードでない場合は、次いでマクロ撮影モードでないか否かの判定が行われる（ステップS34）。電子ズームモードの場合やマクロ撮影モードの場合は、光学ファインダの使用が不適であることを警告するため、視度を極端にずれた異常状態に設定して、わざと見づらい状態にする（ステップS35）。この場合の異常視度状態としては、例えば標準視度－1diopに対して5diop増の4diop程度（極端な遠視状態）、あるいは－10diop程度（極端な近視状態）にする。なお、上記マクロ撮影モードの判定ステップS34の代わりに、測距手段によって距離が短い（例えば1m以内）か否かの判定を行うステップに代えてもよい。

【0086】

上記電子ズームモードの判定ステップS33及び、マクロ撮影モードの判定ステップS34において、電子ズームモードやマクロ撮影モードでない場合は、異常視度設定ステップS35を経由して、それらのモードが解除された場合が含まれており、そのような場合には、視度値を元の状態に戻す必要があるので、視度が極端なずれた異常状態にある場合は元の設定視度調整値に戻すという動作を行わせる（ステップS36）。

【0087】

次いで、リリース操作がなされたか否かの判定が行われ（ステップS37）、リリース操作が行わない場合は、ステップS28へ戻り、ステップS28からステップS36までの動作を、リリース操作が行われるまで繰り返される。リリース操作が行われると、撮影が行われる（ステップS38）。次いで、電源オフ操作が行われたか否かの判定が行われ（ステップS39）、電源オフ操作が行われない場合は、ステップS28へ戻り、ステップS28からステップS38まで、電源オフ操作が行われるまで繰り返される。電源オフ操作が行われると、現在（最終）の視度調整値

を表 1 の No. 2 に記憶して、視度調整動作を終了する（ステップ S40）。

【0088】

これにより、電源オフ時の前回の視度調整値が記憶されているので、次に再度電源がオンされると、ファインダの視度は記憶されている前回の視度調整値に設定され、すぐに用いることができる。また、上記表 1 には、既存値として単一の視度調整値を記憶させているものを示しているが、既存値として、複数の撮影者の視度調整値を記憶させておくこともでき、これにより複数の撮影者の視度調整に対応させることができる。

【0089】

次に、第 2 の実施の形態について説明する。この実施の形態は、ファインダ部を、図 21 の（A）、（B）に示すように、2 個の変形状ミラーを用いる代わりに単一の可変形状ミラーを用いて構成したもので、その他の構成は図 1 に示した第 1 の実施の形態とほぼ同じである。図 21 の（A）はファインダ部の正面図で、図 21 の（B）はその側面図であり、図 1 に示した第 1 の実施の形態と同一又は対応する部材には、同一符号を付して示している。

【0090】

この実施の形態のファインダ部 31 は、対物レンズ 12 と、第 1 のプリズム 32 と、視野絞り 13 と、第 2 のプリズム 33 と、可変形状ミラー C と、接眼レンズ 15 と、CPU で制御され可変形状ミラー C を駆動するミラードライバ 17 とで構成されている。そして、対物レンズ 12 を通った入射光は、第 1 のプリズム 32 に入射して下方に向けて反射され、その反射光は更に視野絞り 13 を介して第 2 のプリズム 33 に入射して反射され、その反射光は可変形状ミラー C に入射し、その反射光は接眼レンズ 15 を通して撮影者の瞳 19 に入射するようになっている。

【0091】

この実施の形態では、可変形状ミラー C を 1 個のみ用いているので、ズーム操作は行えないが、可変形状ミラー C の変形状の調整によりフォーカス調整（ピント補正）及び視度調整を行うことができる。フォーカス調整は、図 8 又は図 12 に示すように、可変形状ミラー C に印加する電流（電磁駆動型）又は電圧（静電型）の調整による、ミラー本体の形状調整により行われる。また視度調整も、フ

フォーカス調整と同様に、可変形状ミラーCに印加する電流又は電圧の調整による形状調整により行われる。図22の(A), (B)は、静電型の可変形状ミラーを用いた場合における可変形状ミラーCの変形状に対応するフォーカス調整値と視度調整値との対応関係を示す図である。図22の(A)は、フォーカスを近点位置(20cm)とした形態が、他の光学系との組み合わせによる視度+1 diopに対応しており、図22の(B)はフォーカスを遠点位置(無限)とした形態が視度-6 diopに対応していることを示している。

【0092】

次に、第3の実施の形態を図23に基づいて説明する。この実施の形態は、ファインダ部の構成を単一の可変形状ミラーを用いてズーム操作も行えるように構成したもので、その他の構成は図1に示したものとほぼ同じである。図23は、ファインダ部の側面図で、図1に示した第1の実施の形態と同一又は対応する部材には、同一符号を付して示している。

【0093】

この実施の形態のファインダ部41は、入射凹レンズ42と移動レンズ群43と可変形状ミラーCとからなる対物レンズ群44と、視野絞り13と、第3のプリズム45と、第4のプリズム46と、接眼レンズ15と、CPUで制御され移動レンズ群43を駆動するレンズ駆動部47と、CPUで制御され可変形状ミラーCを駆動するミラードライバ17とで構成されている。そして、入射凹レンズ42を通った入射光は、移動レンズ群43を通して可変形状ミラーCに入射し、その反射光は絞り13を介して第3のプリズム45及び第4のプリズム46を通り、更に、接眼レンズ15を通して撮影者の瞳19に入射するようになっている。

【0094】

この実施の形態では、移動レンズ群43によりズーム比調整を行い、可変形状ミラーCによりフォーカス調整、ズーム調整によるピント補正並びに視度調整を行うことができるようになっている。可変形状ミラーCによるフォーカス調整、あるいはズーム調整に伴うピント補正は、図8又は図12に示すように、可変形状ミラーCに印加する電流(電磁駆動型)又は電圧(静電型)の調整による、ミラー本体の形状調整により行われる。また視度調整も、フォーカス調整と同様に、可

変形状ミラーCに印加する電流又は電圧の調整による形状調整により行われる。図24の(A), (B)は、静電型の可変形状ミラーCを用いた場合における可変形状ミラーCの変形状に対応するフォーカス調整値と視度調整値との対応関係を示す図である。図24の(A)は、フォーカスを近点位置(20cm)とした形態が、他の光学系との組み合わせによる視度+1 diopに対応しており、図24の(B)はフォーカスを遠点位置(無限)とした形態が視度-6 diopに対応していることを示している。

【0095】

なお、上記第3の実施の形態においても、撮影光学系の可変形状ミラーA, Bとして静電型のものを用いた場合における各可変形状ミラーへの電圧印加を時間的にずらす分割駆動や、変形状保持時の間欠駆動方式は、第1の実施の形態と同様に用いることができる。

【0096】

次に、第4の実施の形態を図25に基づいて説明する。この実施の形態は、ファインダ部をビューファインダで構成したもので、その他の構成は図1に示した第1の実施の形態と同様である。図25は、ファインダ部の側面図で、図1に示した第1の実施の形態と同一又は対応する部材には同一符号を付して示している。この実施の形態のファインダ部51は、撮影被写体のスルー画像を表示するLCD等からなる表示部52と、第3の可変形状ミラーCと、接眼レンズ15と、CPUで制御され可変形状ミラーCを駆動する第3のミラードライバ17とで構成されている。

【0097】

そして、このように構成されたファインダ51においては、表示部52で表示された被写体のスルー画像は、可変形状ミラーCに入射し、その反射光は接眼レンズ15を通過して撮影者の瞳19に入射する。このファインダ51における視度調整は、CPUで制御されるミラードライバ17による可変形状ミラーCへの印加電流又は電圧の調整により行われるようになっており、図26の(A), (B)は、静電型の可変形状ミラーCを用いた場合における可変形状ミラーCの変形状と視度調整値との対応関係を示す図である。図26の(A)は、接眼レンズ15との組み合わせ

による視度+1 diopに対応する可変形状ミラーCの形状を示しており、図26の（B）は、視度-6 diopに対応する形状を示している。

【0098】

【発明の効果】

以上実施の形態に基づいて説明したように、請求項1に係る発明によれば、ファインダの視度調整を行う可変形状ミラーを記憶手段で記憶された情報に応じて形状制御するように構成しているので、記憶された情報で適確に効率的に視度調整ができ、小型化並びに低消費電力化された視度調整機能付きファインダを備えた撮像機器を実現することができる。また請求項2に係る発明によれば、可変形状ミラーの複数の形状に係る情報を記憶できるので、ファインダの視度調整を複数の撮影者に対応できるように制御することができる。また請求項3に係る発明によれば、電源オンとすることにより記憶されている情報でファインダの視度調整が行われるように構成されているので、電源オン後、直ちに撮影動作に入ることができる。また請求項4に係る発明によれば、撮影可能モードにあるときに可変形状ミラーの形状制御による視度調整を行うように構成されているので、効率的な節電効果が得られる。また請求項5に係る発明によれば、非通電状態において、可変形状ミラーにより標準視度に視度調整されるように構成されているので、非通電時においても不明瞭ながらファインダ画像の視認が可能となる。また請求項6に係る発明によれば、ファインダとして光学ファインダを用いているので、低コストでより低消費電力化を図ることができる。また請求項7に係る発明によれば、ファインダの視度調整を行う可変形状ミラーが、ファインダのピント調整も行うように構成されているので、ファインダのピント調整により、より鮮明な画像を視認することができる。

【0099】

請求項8に係る発明によれば、ファインダは複数の可変形状ミラーを備えていて、撮影系の変倍調整に応じた変倍調整を行えるように構成されているので、撮影画像の画角と一致した画角の変倍画像をファインダで視認することができる。また請求項9に係る発明によれば、ファインダを構成する複数の可変形状ミラーの形状が、それぞれ凹凸状に逆向きになるように調整されるので、ファインダの

変倍画像の変倍比を大きくすることができると共に、収差の小さい変倍画像を視認することができる。また請求項10に係る発明によれば、視度調整を行う可変形状ミラーを記憶手段で記憶された情報に応じて形状制御するように構成しているので、記憶された情報で適確に効率的に視度調整ができ、小型化並びに低消費電力化された視度調整機能付きのファインダを実現することができる。また請求項11に係る発明によれば、非通電状態において、可変形状ミラーにより標準視度に視度調整されるように構成されているので、非通電時においても不明瞭ながら画像の視認が可能なファインダを実現できる。また請求項12に係る発明によれば、ファインダの使用回避時にはファインダ使用時の視度と異なる不適視度になるように、可変形状ミラーを制御するように構成されているので、ファインダの使用が不適切であることの警告を与えることが可能となる。また請求項13に係る発明によれば、マクロモード設定後やAF後に撮影距離が短いときには、ファインダは不適視度になるように制御されているので、パララックスが発生した撮影を有効に防止することができる。また請求項14に係る発明によれば、電子的ズーム手段を用いた撮影のときには、ファインダは不適視度になるように制御されるので、ファインダ画角と撮影画角とで差が発生する撮影を有効に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る撮像機器の第1の実施の形態を適用したデジタルカメラの全体構成を示すブロック図である。

【図2】

第1の実施の形態における撮影光学系のズーム比調整時の各ズーム比における、静電型の第1及び第2の可変形状ミラーA、Bの形状例を示す図である。

【図3】

第1の実施の形態における撮影光学系の近点から遠点までのフォーカス調整における、静電型の第1の可変形状ミラーAの形状例を示す図である。

【図4】

第1の実施の形態における撮影光学系のズーム比調整時及びフォーカス調整時

に、静電型の第 1 及び第 2 の可変形状ミラー A, B に印加される電圧の特性曲線を示す図である。

【図 5】

第 1 の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時の各ズーム比における、電磁駆動型の第 3 及び第 4 の可変形状ミラー C, D の形状例を示す図である。

【図 6】

第 1 の実施の形態におけるファインダ光学系の近点から遠点までのフォーカス調整における、電磁駆動型の第 3 の可変形状ミラー C の形状例を示す図である。

【図 7】

第 1 の実施の形態のファインダ光学系の視度調整における電磁駆動型の第 3 の可変形状ミラー C の形状例を示す図である。

【図 8】

第 1 の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時及びフォーカス調整時に、電磁駆動型の第 3 及び第 4 の可変形状ミラー C, D に印加される電流の特性曲線を示す図である。

【図 9】

第 1 の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時の各ズーム比における、静電型の第 3 及び第 4 の可変形状ミラー C, D の形状例を示す図である。

【図10】

第 1 の実施の形態におけるファインダ光学系の近点から遠点までのフォーカス調整における、静電型の第 3 の可変形状ミラー C の形状例を示す図である。

【図11】

第 1 の実施の形態のファインダ光学系の視度調整における静電型の第 3 の可変形状ミラー C の形状例を示す図である。

【図12】

第 1 の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時及びフォーカス調整時に、静電型の第 3 及び第 4 の可変形状ミラー C, D に印加される電圧の特

性曲線を示す図である。

【図13】

図1に示した第1の実施の形態に係るデジタルカメラのズーム比調整及びフォーカス調整を中心とした動作を説明するためのメインルーチンを示すフローチャートである。

【図14】

図13に示したフローチャートにおける第1のミラー制御1のサブルーチン動作を示すフローチャートである。

【図15】

第1のミラー制御1における撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー（静電型）へのズーム操作時における通電態様を示すタイミングチャートである。

【図16】

図13に示したフローチャートにおける第2のミラー制御2のサブルーチン動作を示すフローチャートである。

【図17】

第2のミラー制御2における撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー（静電型）への保持用通電態様を示すタイミングチャートである。

【図18】

第2のミラー制御2における撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー（静電型）への保持用通電の他の態様を示すタイミングチャートである。

【図19】

図13に示したフローチャートにおけるAF制御のサブルーチン動作を示すフローチャートである。

【図20】

図1に示した第1の実施の形態に係るデジタルカメラの視度調整を中心とした動作を説明するためのフローチャートである。

【図21】

本発明の第2の実施の形態に係るデジタルカメラのファインダ部を示すブロッ

ク図である。

【図22】

第2の実施の形態において、静電型の可変形状ミラーCを用いた場合における変形形状に対応するフォーカス調整値と視度調整値との対応関係を示す図である。

【図23】

本発明の第3の実施の形態に係るデジタルカメラのファインダ部を示すブロック図である。

【図24】

第3の実施の形態において、静電型の可変形状ミラーCを用いた場合における変形形状に対応するフォーカス調整値と視度調整値との対応関係を示す図である。

【図25】

本発明の第4の実施の形態に係るデジタルカメラのファインダ部を示すブロック図である。

【図26】

第4の実施の形態において、静電型の可変形状ミラーCを用いた場合における変形形状と視度調整値との対応関係を示す図である。

【図27】

可変形状ミラーの構成例を示す図である。

【図28】

可変形状ミラーの他の構成例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 撮影部
- 2 自由曲面レンズ
- 3 撮影光学系
- 4 撮像素子
- 5 第1のミラードライバ
- 6 第2のミラードライバ

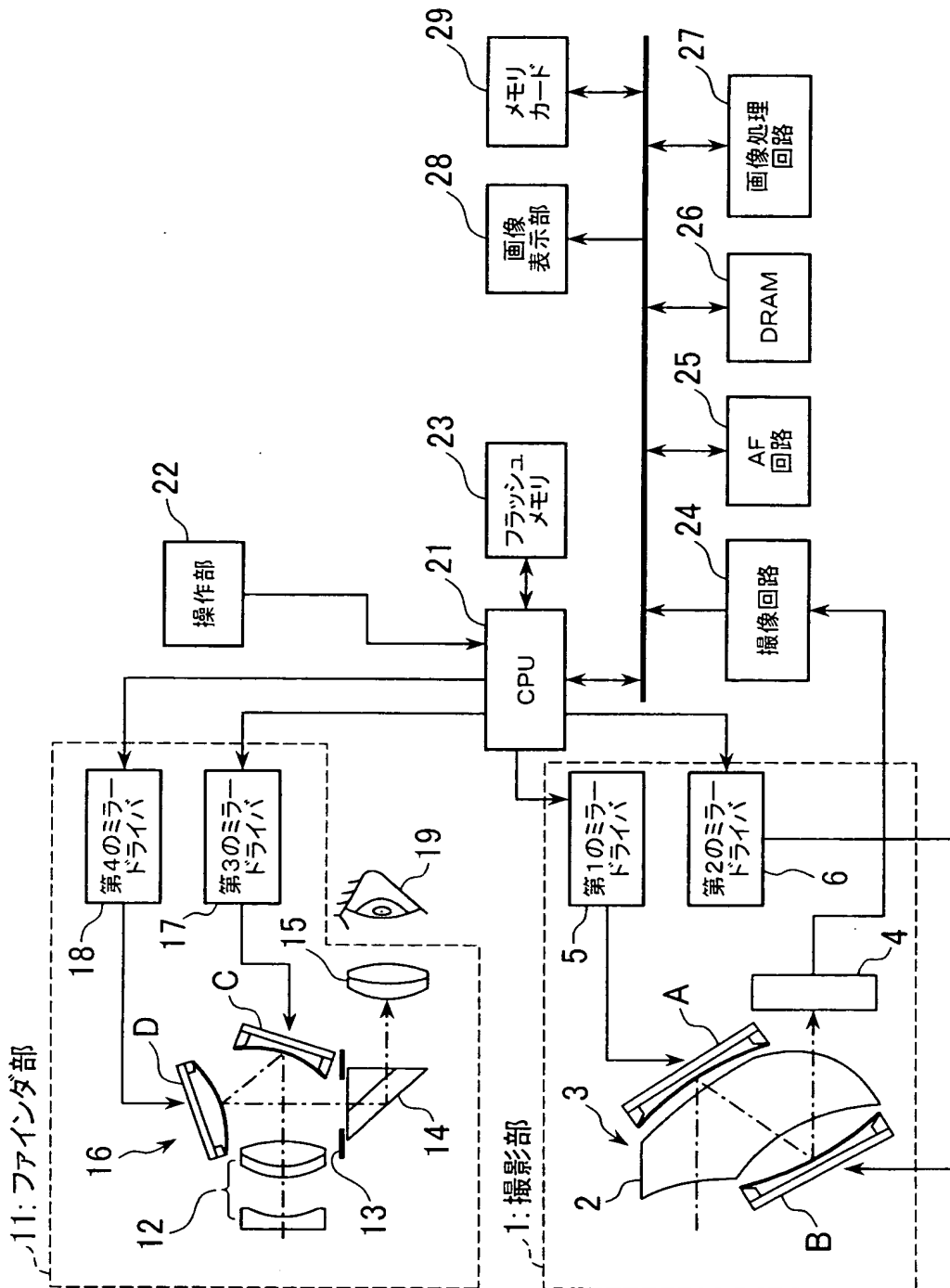
- 11 ファインダ部
- 12 対物レンズ
- 13 視野絞り
- 14 ダハプリズム
- 15 接眼レンズ
- 16 ファインダ光学系
- 17 第 3 のミラードライバ
- 18 第 4 のミラードライバ
- 19 瞳
- 21 C P U
- 22 操作部
- 23 フラッシュメモリ
- 24 撮像回路
- 25 A F 回路
- 26 D R A M
- 27 画像処理回路
- 28 画像表示部
- 29 メモリカード
- 31 ファインダ部
- 32 第 1 のプリズム
- 33 第 2 のプリズム
- 41 ファインダ部
- 42 入射凹レンズ
- 43 移動レンズ群
- 44 対物レンズ群
- 45 第 3 のプリズム
- 46 第 4 のプリズム
- 47 レンズ駆動部
- 51 ファインダ部

52 表示部

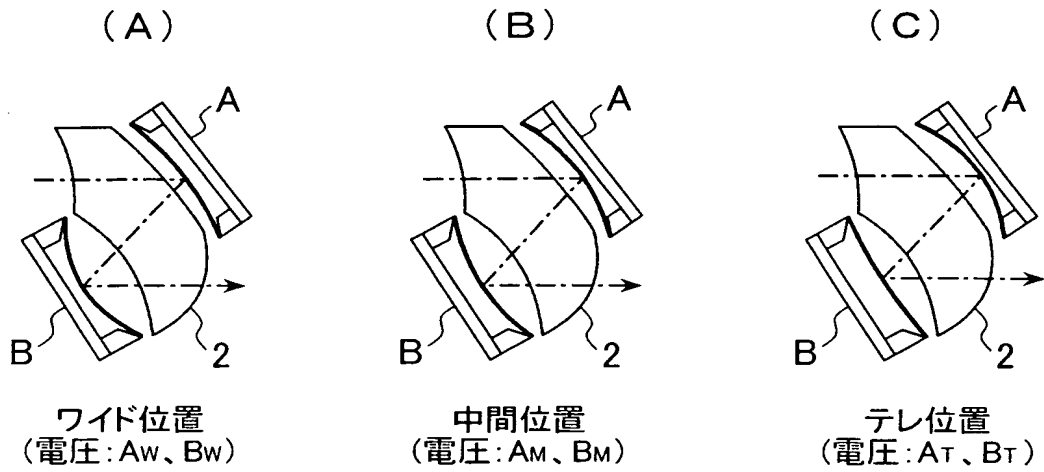
- A 第 1 の可変形状ミラー
- B 第 2 の可変形状ミラー
- C 第 3 の可変形状ミラー
- D 第 4 の可変形状ミラー

【書類名】 図面

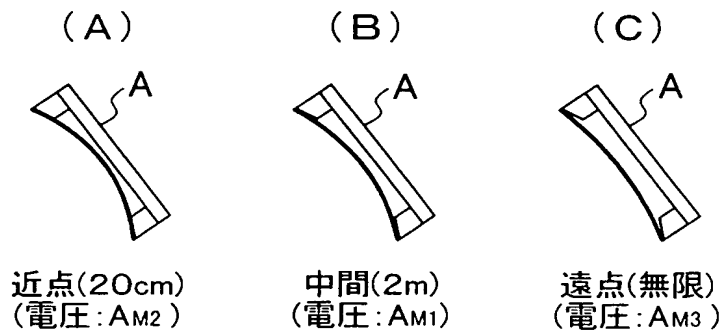
【図1】



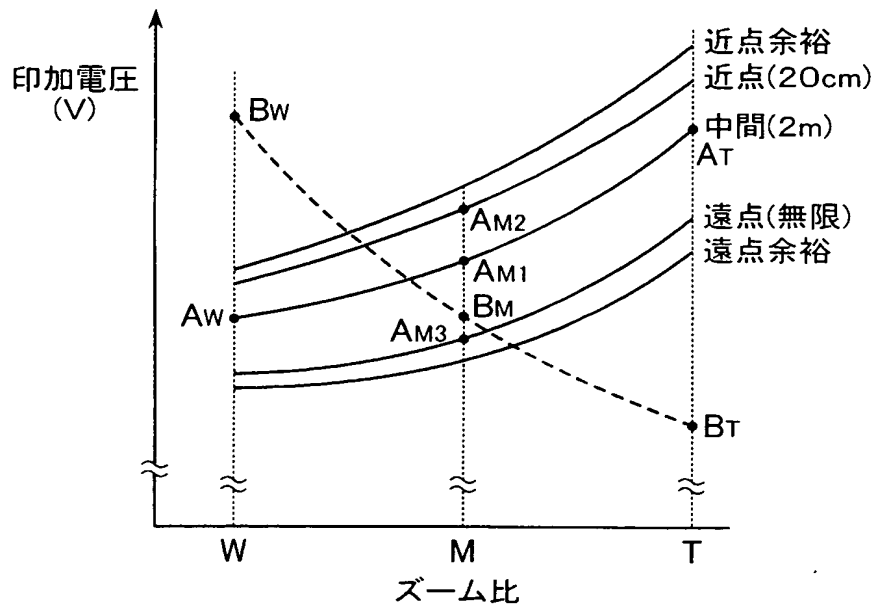
【図 2】



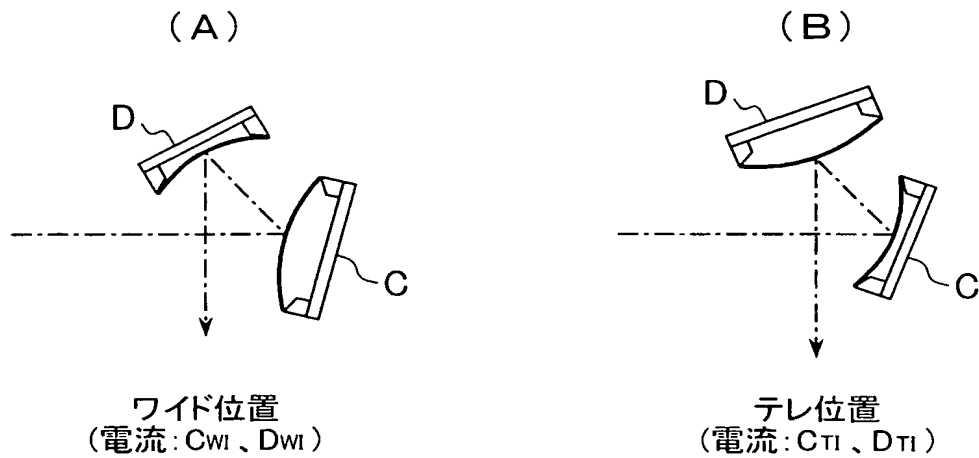
【図 3】



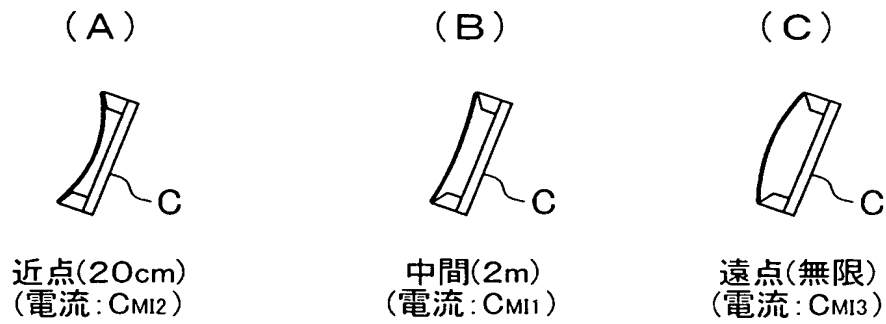
【図 4】



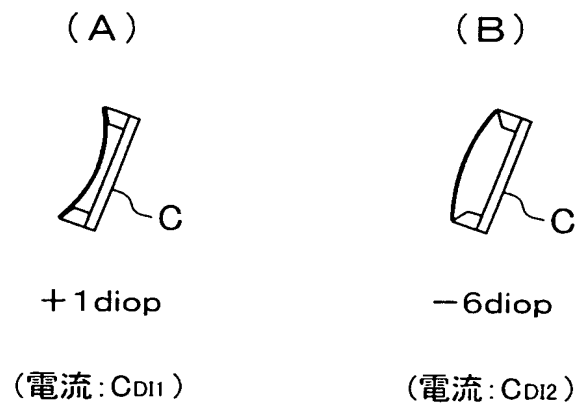
【図 5】



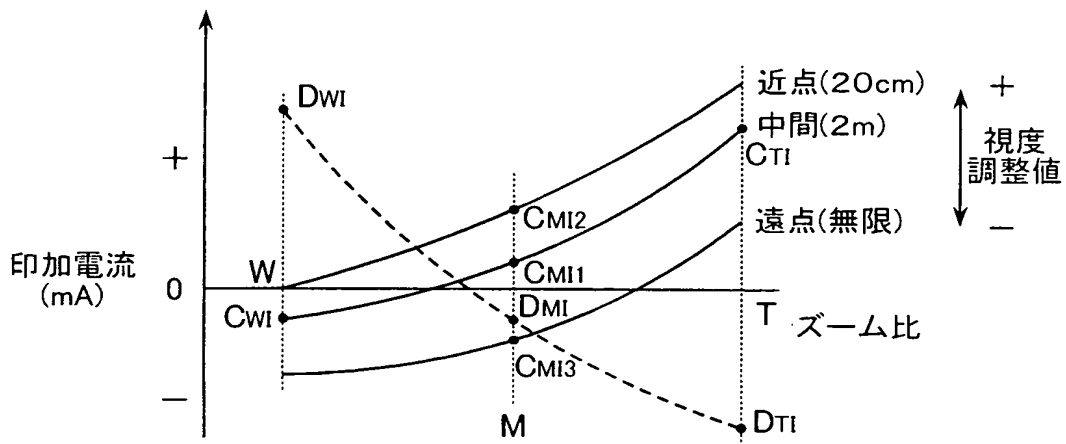
【図 6】



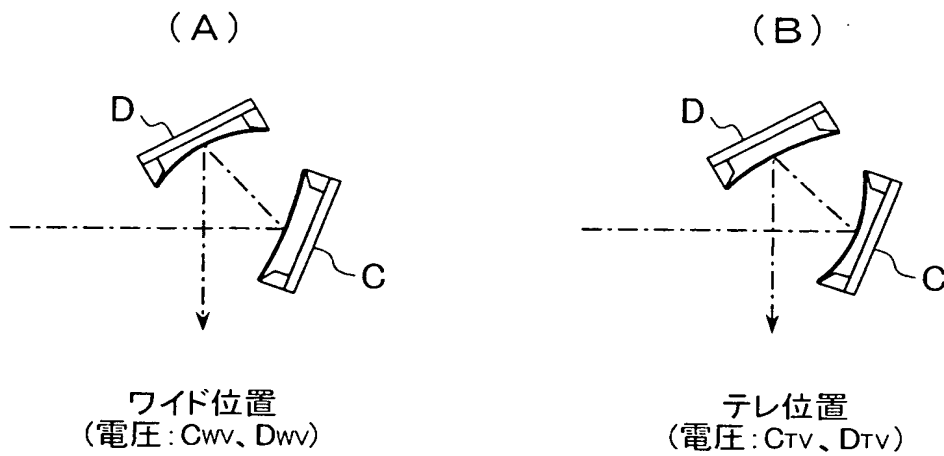
【図 7】



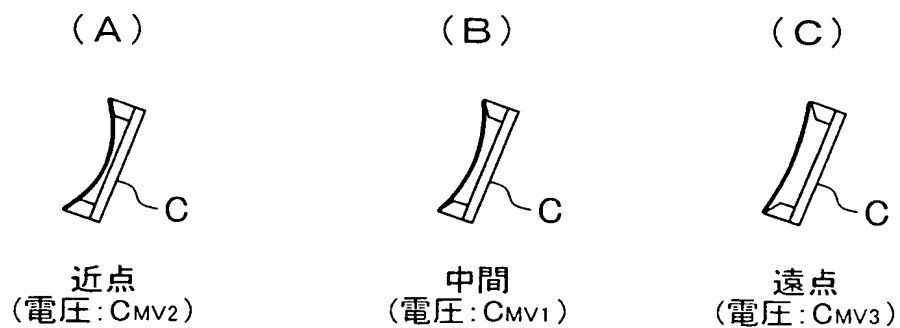
【図 8】



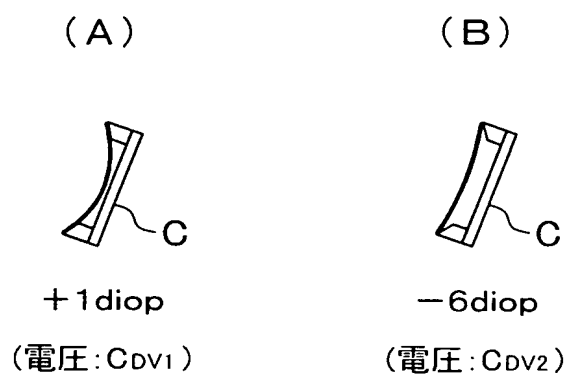
【図 9】



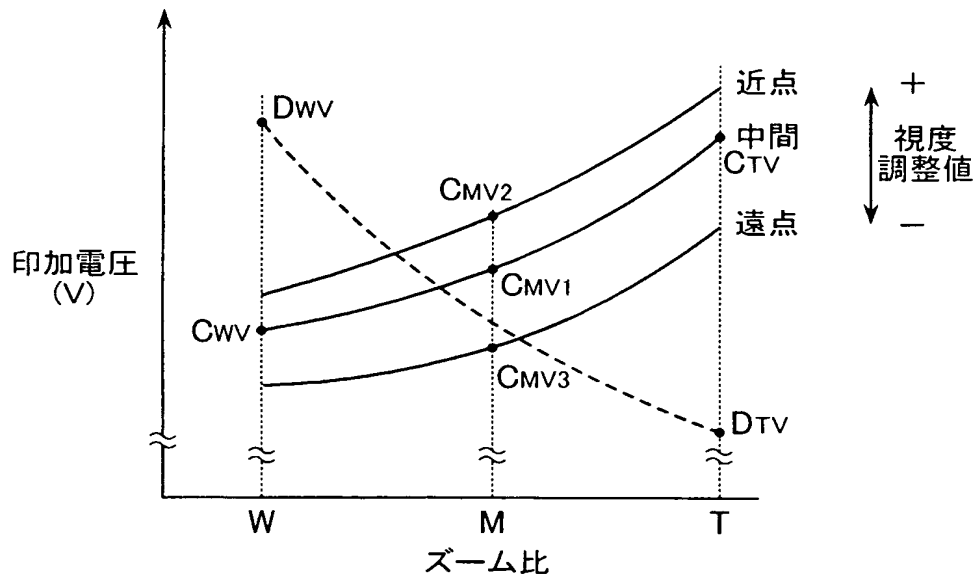
【図 10】



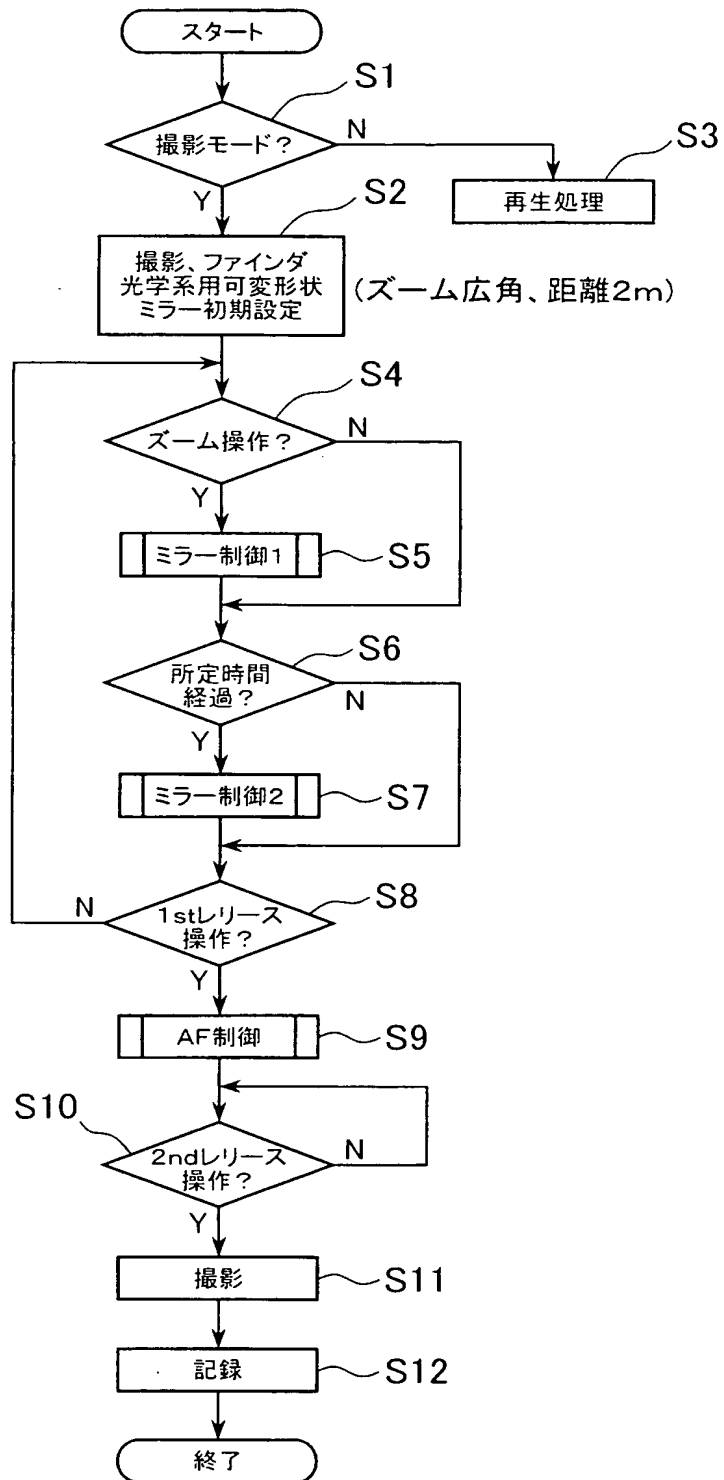
【図 11】



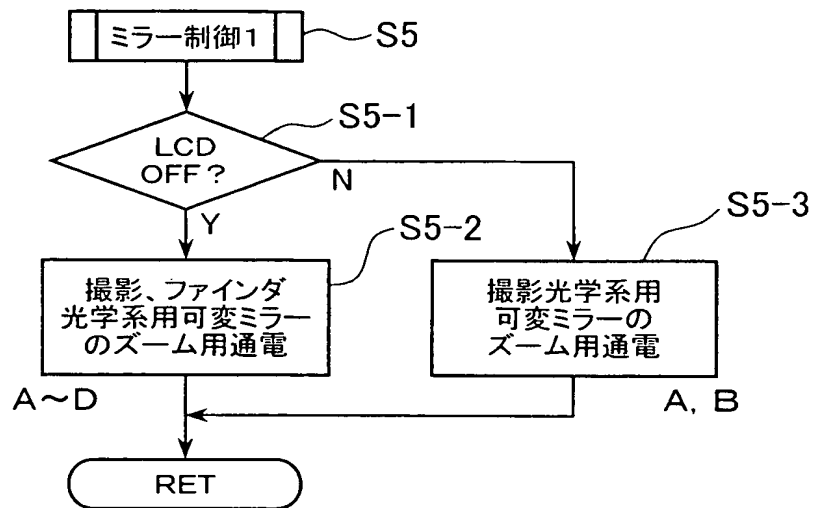
【図 12】



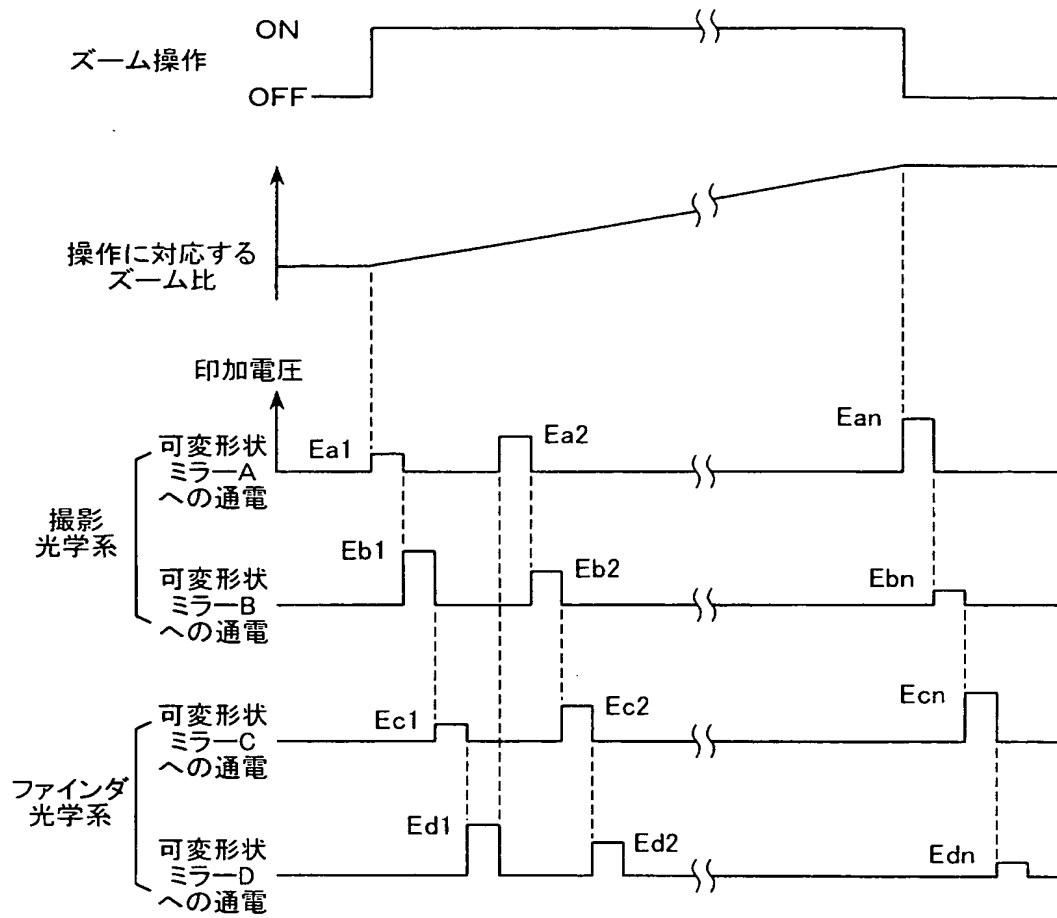
【図13】



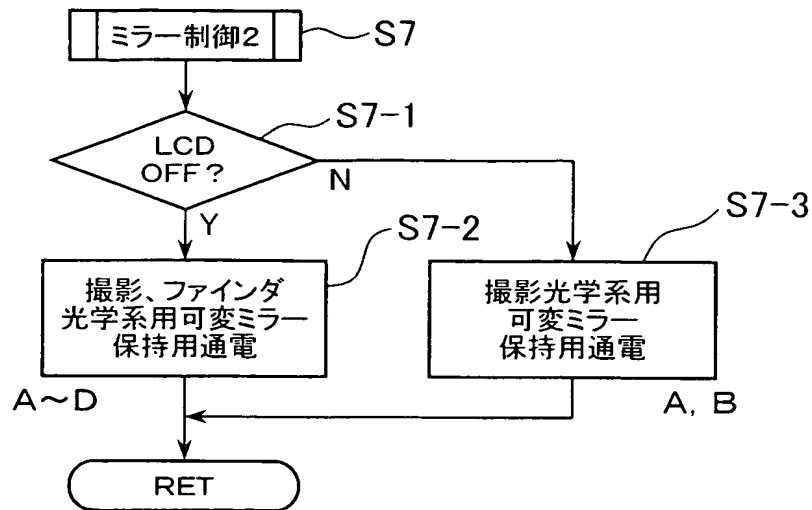
【図 14】



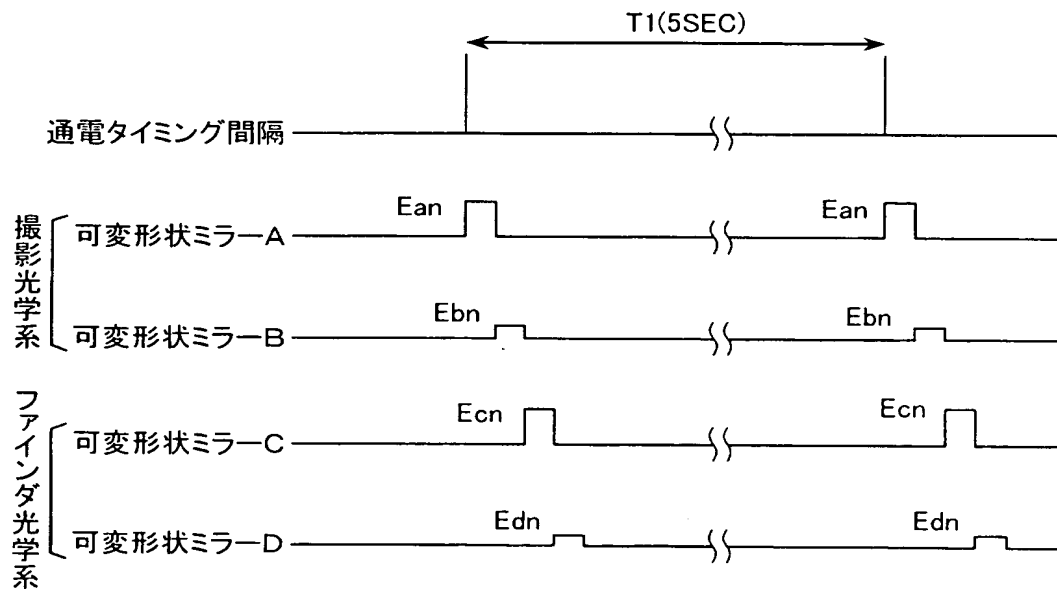
【図 15】



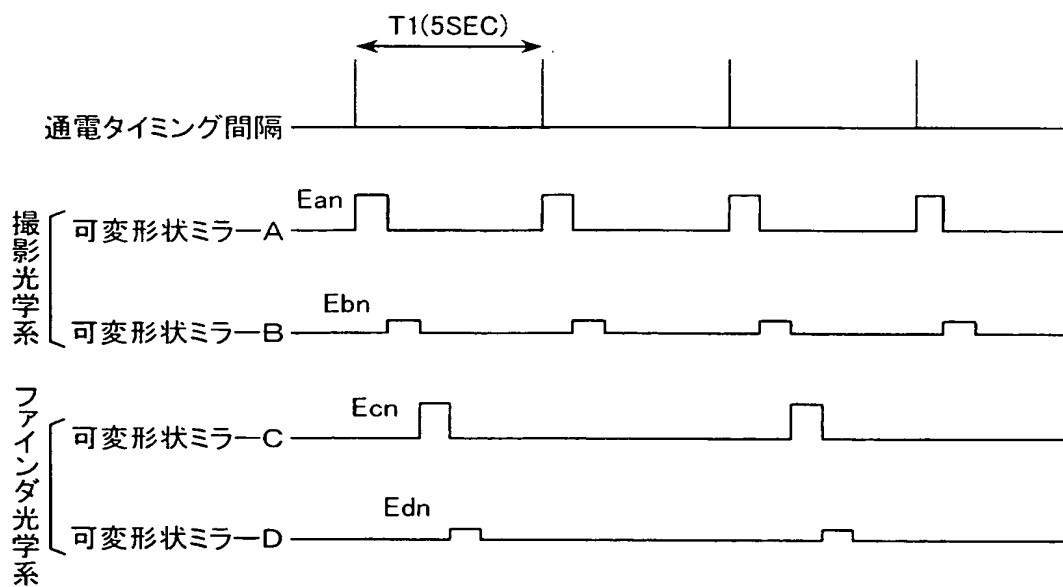
【図 16】



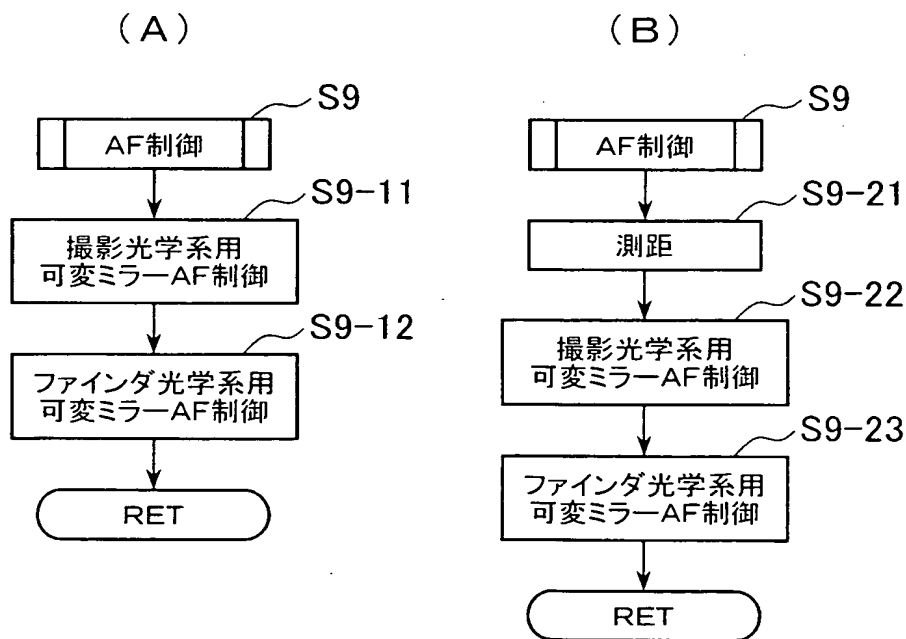
【図 17】



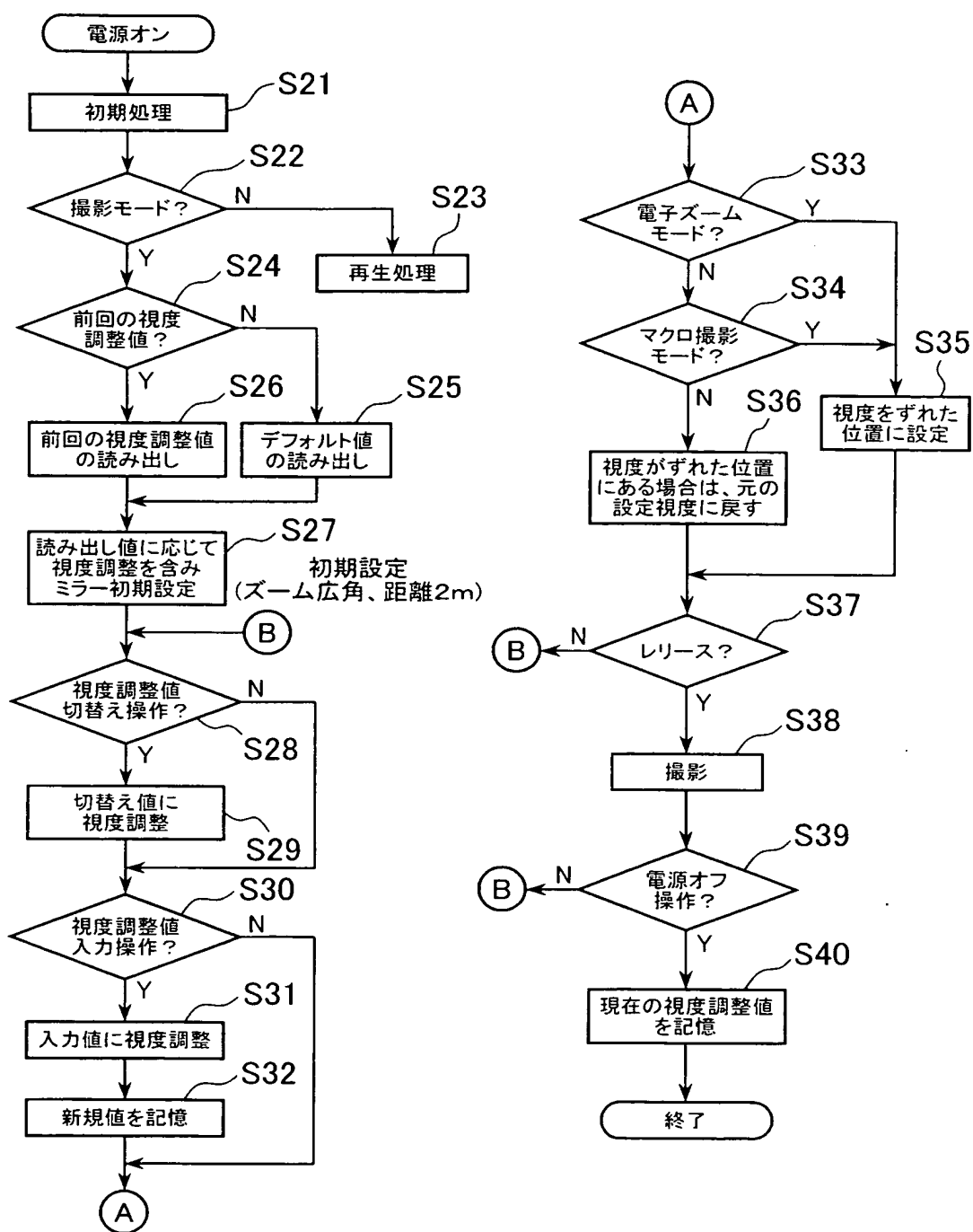
【図 18】



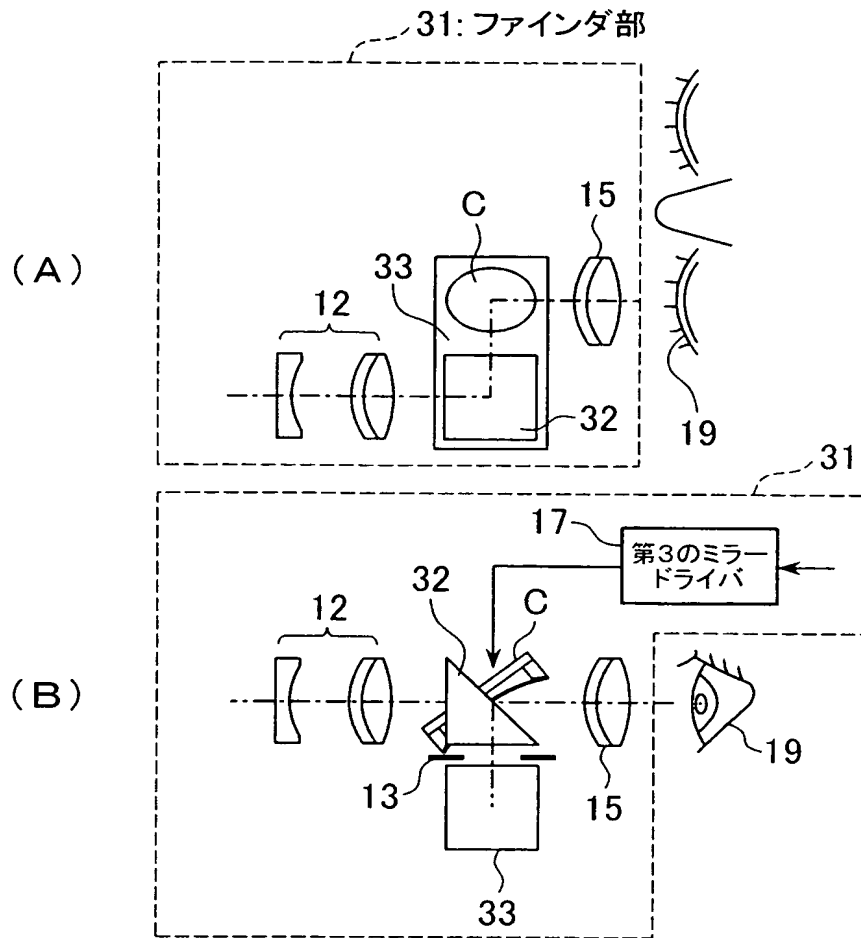
【図 19】



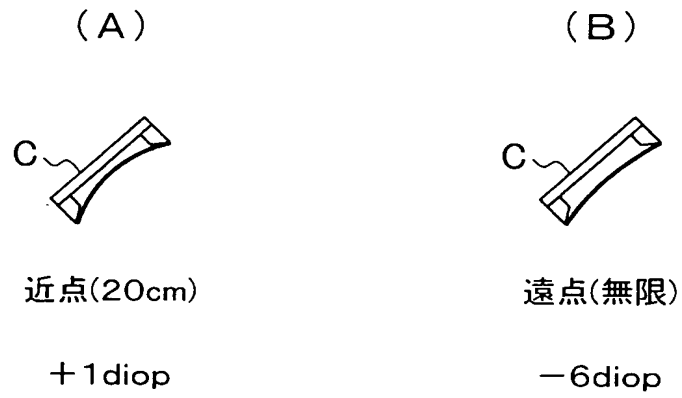
【図 20】



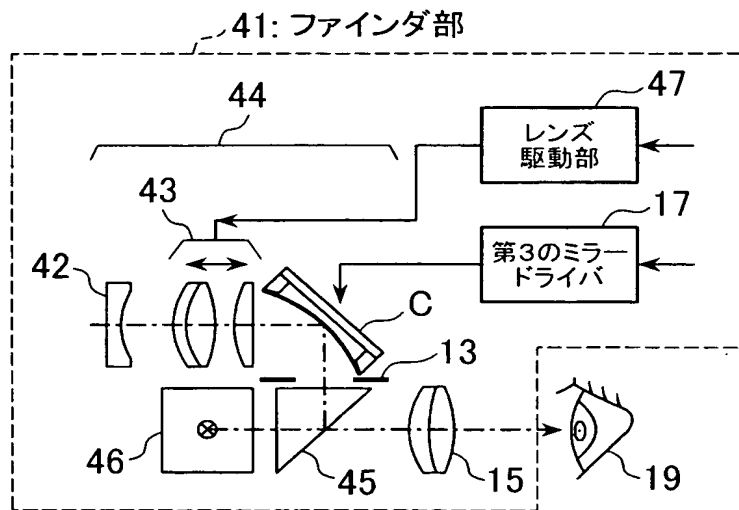
【図 21】



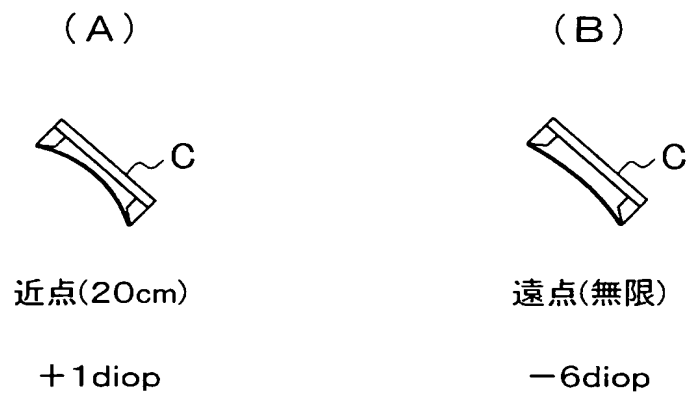
【図 2 2】



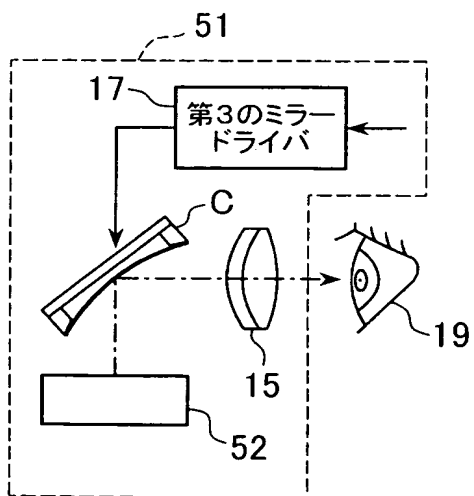
【図 2 3】



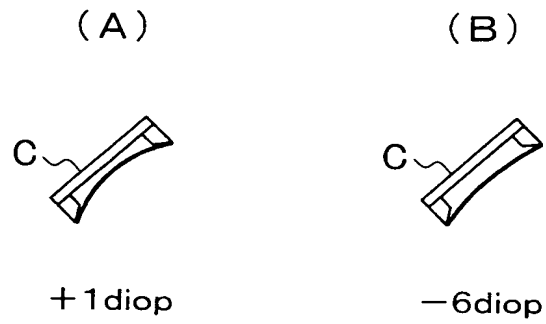
【図 24】



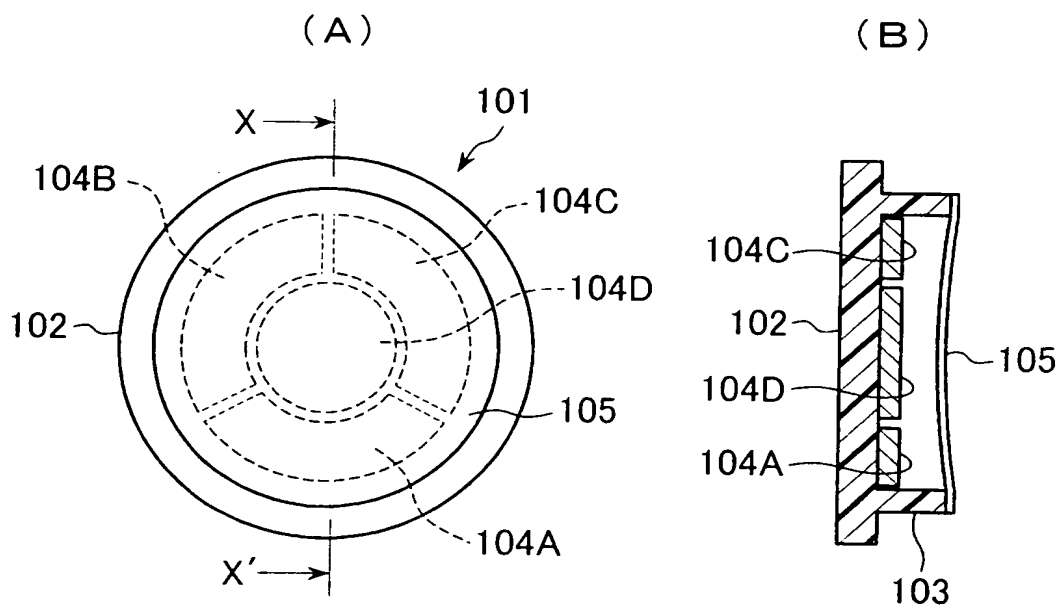
【図 25】



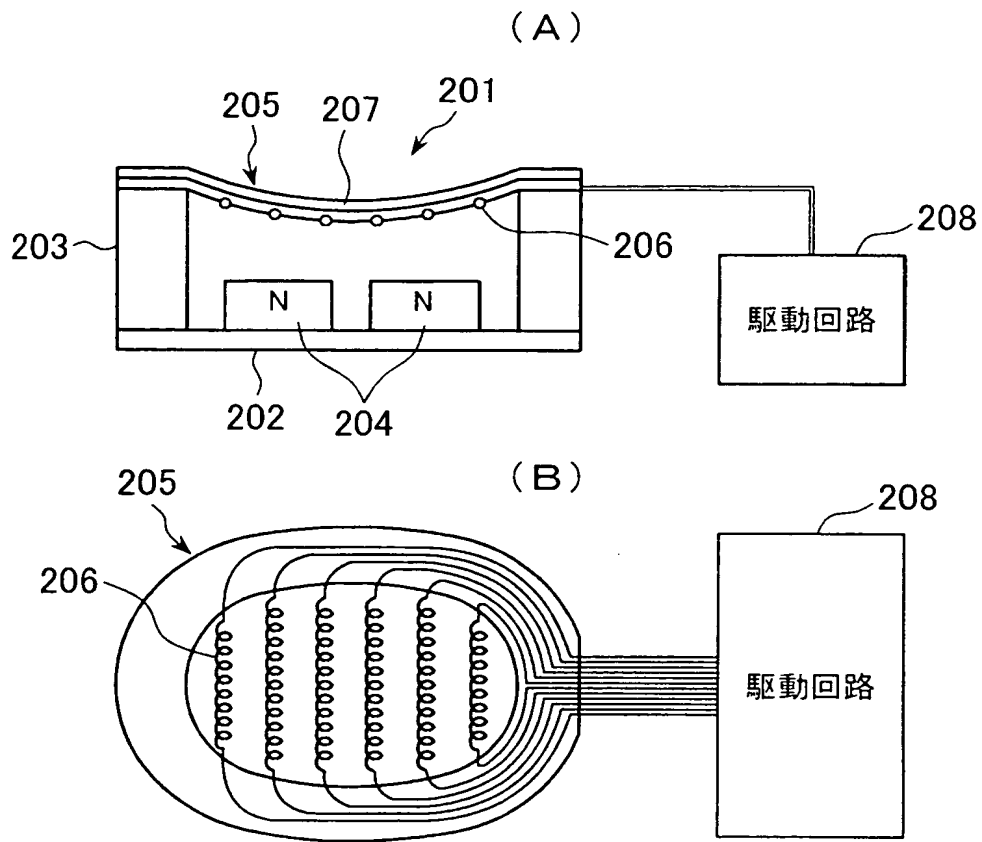
【図 26】



【図 27】



【図 28】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低消費電力化が可能な可変形状ミラーを備えたファインダの視度調整を、より効率的に制御できるようにした撮像機器及びファインダを提供する。

【解決手段】 自由曲面レンズ2に対向配置した第1及び第2の可変形状ミラーA、Bからなる撮影光学系3と、撮像素子4と、可変形状ミラーA、Bを駆動する第1及び第2のミラードライバ5、6とで構成した撮影部1と、対物レンズ12と第3及び第4の可変形状ミラーC、Dとダハプリズム14と接眼レンズ15とからなるファインダ光学系16と、可変形状ミラーC、Dを駆動する第3及び第4のミラードライバ16、17とで構成したファインダ部1とを備え、ファインダ部の視度調整を可変形状ミラーCの形状変化により行うようにすると共に、視度調整値をフラッシュメモリ23に記憶しておき、記憶された視度調整値に基づいて可変形状ミラーCの形状を制御して視度調整を行う。

【選択図】 図1

特願 2002-288472

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000000376]

1. 変更年月日

1990年 8月20日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

氏 名

オリンパス光学工業株式会社

2. 変更年月日

2003年10月 1日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

氏 名

オリンパス株式会社